

國立清華大學九十六年度系所評鑑

工程與系統科學系自我評鑑報告

聯絡人：王淑惠

聯絡電話：886-3-5742663

電子郵件：iamshw@ess.nthu.edu.tw

系所主管：李 敏

中華民國九十六年三月

摘 要

本報告為清華大學工程與系統科學系（以下簡稱工科系）九十六學年度系所評鑑自我評鑑報告。評鑑項目包括特色、目標與自我改善；課程設計與教師教學；學生學習與學生事務；研究與專業表現；以及畢業生表現。

工程與系統科學系原名核子工程學系，成立於民國 53 年，為清華大學在台建校最早成立的兩個學系之一。四十餘年來培育學士 2299 人，碩士 1170 人，博士 94 人。核子工程是西元伍零年代初期形成之工程領域，形成之初即強調數理基礎與機電的整合。為促進國內核能發電的發展，及培育核電人才，本系之師資於民國柒零年代逐步成長到今日之規模。但考慮時代及環境的變遷，為突顯本系機、電、材多元化教學的特殊性，及強調系統整合在近代工程領域中的重要性，本系先後於民國 84 年及 86 年分別更名為「核子工程與工程物理系」及「工程與系統科學系」。改名後的工科系在教學上仍維持機、電、材跨領域之特色，惟應用領域則由原先之核電與輻射應用跨入電系工程、半導體製程、奈微機電系統、奈米材料與系統、以及燃料電池等高科技領域。

工科系目前有專任教師 32 人，大學部學生 402 人，碩士班學生 203 人，博士班學生 107 人，生師比為 22.25。民國 95 年工科系共有研究計畫 72 件，總研究經費約新台幣 1 億 1 仟 6 佰萬元；平均 2.25 件/人，362 萬元/人。民國 86~95 年全系老師共發表 498 篇 SCI 論文；民國 95 年發表 82 篇，人均為 2.56 篇；前述論文累計引用次數為 1933 次，每篇平均引用次數 3.88；引用次數超過 20 次者有 16 篇。

本評鑑報告中詳細說明大學部課程規劃，碩、博士班修課及學位授予要求；學生學習狀況檢討；研發計畫執行狀況及研究具體成果。本報告中亦比較與本系類似性質學系大學部學生的學習狀況，以及國內外大學性質相似學系的研發成果。

目 錄

	頁次
摘 要-----	I
目 錄-----	II
圖 目 錄-----	V
表 目 錄-----	VI
壹、前言-----	9
1.1 簡史-----	9
1.2 工科系現況說明 -----	11
1.2.1 人力資源-----	11
1.2.2 學生人數、招生與教學 -----	12
1.2.3 經費-----	13
1.2.4 空間及其運用 -----	20
1.2.5 圖書及期刊 -----	20
1.2.6 主要實驗室與設備 -----	20
1.2.7 國際化情形 -----	28
1.3 工科系的行政運作 -----	28
1.4 自我評鑑過程 -----	29
貳、特色、目標與自我改善-----	31
2.1 特色-----	31
2.2 目標-----	31
2.2.1 培育人才 -----	31

2.2.2 追求學術卓越	32
2.2.3 產學合作的推廣	33
2.2.4 社會服務	33
2.3 自我改善	34
參、評鑑項目二、課程設計與教師教學	35
3.1 課程設計	35
3.1.1 課程內容	35
3.1.2 教學實驗室與實驗課程	39
3.1.3 研究所課程內容	41
3.1.4 大學部課程規畫執行結果	46
3.2 教師教學	47
3.3 參考校標說明	53
3.4 檢討與未來方向	56
肆、學生學習與學生事務	58
4.1 學生事務	58
4.1.1 導師制度	58
4.2 招生及學生來源	59
4.3 獎助學金	64
4.3.1 大學部	64
4.3.2 研究所	69
4.3.3 台電公司核工人才培育獎學金	69
4.4 學生學習狀況	70
4.5 參考效標說明	71
4.6 檢討與未來方向	75
伍、評鑑項目四：研究與專業表現	78
5.1 研究重點與特色	78

5.1.1 研究重點	78
5.1.2 研究特色	78
5.2 計畫件數與經費	79
5.3 研究成果	83
5.3.1 論文發表數量	83
5.3.2 發表論文的品質	84
5.3.3 國內外類似學系研究成果比較	84
5.4 研究成果獲獎狀況	88
5.5 專業活動的參與	89
5.6 參考效標的說明	93
5.7 檢討與未來方向	101
陸、評鑑項目五：畢業生表現	102
6.1 前言	102
6.2 系友聯繫	104
6.3 參考效標的說明	104
6.4 檢討與未來工作	106
柒、總 結	107
附錄一：博士班資格考筆試口試辦法，及資格審定之相關規定	110
附錄二：工科系 90~95 年度計畫名稱、主持人、與經費額度	114
附錄三：工科系教授 95 年與研究生 93~95 年參加國際會議記錄	146
附錄四：重要領域近五年之研究成果說明	154
附錄五：業界對畢業系友的評價	171
附錄六：教師著作目錄	176

圖 目 錄

	頁次
圖 1.1 工科系師資年齡分布 (民國 95 年 12 月)	18
圖 3.1 修課流程與未來發展示意圖	38
圖 3.2 博士資格審查流程圖	44
圖 3.3 核工學程重要課程修課人數	47
圖 5.1 工科系研究計畫經費成長趨勢	80
圖 5.2 93~95 年研究計畫總金額及來源分佈	82
圖 5.3 所示為 95 年各領域經費及佔的比例	83
圖 6.1 工科系 (核工系) 系友分佈	103

表 目 錄

	頁次
表 1.1 本系沿革年代表.....	11
表 1.2 師資陣容及專長.....	14
表 1.3 相關系所學生及老師分佈比較.....	18
表 1.4 系年度總經費.....	19
表 1.5 工科系空間使用分配.....	19
表 1.6 籌辦國際會議.....	28
表 1.7 工科系各項法規與辦法.....	30
表 3.1 工科系大學部基礎科學與工程必修課.....	36
表 3.2 專業選修課程.....	36
表 3.3 學士班校定共同必修課程.....	39
表 3.4 博士班學生主次專長名稱與建議選修課程.....	45
表 3.5 工科系教師開課數目及修課人數.....	48
表 3.6 修習本系開設課程學生不及格比例與動機、材料、電機三系的比較.....	51
表 3.7 工科系教師開課負荷(學分數).....	52
表 3.8 課程評鑑統計資料.....	53
表 3.9 工科系專長核心學程.....	57
表 4.1 全系教師導生人數.....	59

表 4.2	大學部招生狀況說明.....	60
表 4.3	大學部新生畢業高中統計.....	61
表 4.4	碩士班招生狀況.....	62
表 4.5	博士班招生狀況.....	62
表 4.6	博士班新生畢業系所統計.....	63
表 4.7	92~94 學年度獎學金.....	65
表 4.8	清大暑期赴中國大陸大學獎學金獲獎名單.....	67
表 4.9	國科會大專生專題計畫獲獎名單.....	68
表 4.10	研究生獎助學金及研究助理獎學金.....	69
表 4.11	學生於正常修習年限內完成學位的人數與比例.....	71
表 4.12	大學部畢業生深造之科系.....	72
表 4.13	學生參加校、內外活動傑出表現.....	75
表 4.14	93~95 年度工科系學生獲國科會出國獎助名單.....	77
表 5.1	工科系歷年來重大之整合性計畫.....	81
表 5.2	工科系民國 85 年~96 年 SCI 論文篇數及引用數統計.....	85
表 5.3	90~95 年 EI 論文篇數.....	85
表 5.4	93~95 年與國內系所 SCI 論文篇數及引用數比較.....	86
表 5.5	93~95 年與國外相關系所 SCI 論文篇數及引用數比較.....	87
表 5.6	93、94、95 年擔任國內外學術組織工作.....	90
表 5.7	工科系教師參與之其他專業活動.....	91

表 6.1 任教於國內大學之工科系(核工系)系友..... 105

壹、前言

本自我評鑑共分為七部份，第一部份為前言，包括簡史、現況、及自我評鑑過程的說明，評鑑委員可以藉由工程與系統科學系（以下簡稱工科系）的現況描述，對工科系的資源與運作有進一步的了解。第二至第六部份為規定之評鑑項目，包括項目一：目標、特色與自我改善；項目二：課程設計與教師教學；項目三：學生學習與學生事務；項目四：研究與專業表現；項目五：畢業生表現，第七部份為總結。依教育部之規定及學校的要求，本自我評鑑報告的內容與各類型資料主要以民國 92~95 年為主。

1.1 簡史

西元二十世紀初，物理學一連串重大的突破，使得人類可以釋放束縛在原子核內的巨大能量。如何適當且安全的利用這些能量，造福人群成為一個新興的工程領域。這個領域所涵蓋的範圍，小到利用放射性粒子或電磁波探測物質的結構或人體器官，大到利用核分裂或核融合釋放出的能量產生電力。這個新興領域遂漸發展成為所謂的核子工程（Nuclear Engineering）。核子工程形成時即為一個跨領域的科系，強調物理與數學的基礎訓練，及機械、電子儀控、與材料專業知識的整合；一個完整的核子工程系所即須具有前述專長的師資。

國內核子工程相關領域的發展始於民國 45 年，國立清華大學在台北建校時，第一個成立的單位即是原子科學研究所。民國 53 年，核子工程系成為國立清大學首先成立的二個大學部科系之一。

台灣地狹人稠，缺乏自產能源，核能發電成為政府能源多元化政策重要的一環，台灣電力公司及法規管制單位均須要大量的核電人才，核子工程系於民國 70 年開始雙班招生，師資陣容逐步擴充至目前之規模。當初擴充的策略係以建立一個完整的核子工程系所為目標。1980 年代，國內培養的第一代核子工程畢業生也陸續在美國、德國、及母系拿到博士學位，返回母系任教。這些系友大都畢業自頂尖大學，雖說大部份的學位是核子工程博士，但也都在機電、材料、或物理領域有所專精。放眼世界，若以核子工程領域來看，工科系的師資可能是最完整的。惟時空環境的轉變，核能發電的發展在國際及國內都處於停滯狀態。國內核能的就業市場也大幅度萎縮。由於核子工程系學生具有跨領

域的專業訓練的特質，本系畢業生在半導體製造產業仍然頗受歡迎。惟考慮系名對學生帶來的壓力，且原來核子工程系所部份課程的規劃已不符合就業市場的實際需求；另外一方面，為突顯本系機、電、材多元化教學的特殊性，與強調系統整合在近代工程領域中的重要性，本系先後於民國 84 年及 86 年分別更名為「核子工程與工程物理系」及「工程與系統科學系」。表 1.1 所示為本系沿革年代表。

改名後的工科系在教學上仍維持機、電、材跨領域之特色，惟核工系更名為工程與系統科學系後在教學上仍維持機、電、材跨領域之特色，同時也將課程中較偏向於核能發電的科目改為選修；將多出來的學分，改為專業選修，讓學生在跨領域的必修課基礎上，對特定之專業領域有更深入的专业認知。在研究上，各專長領域不同的教授也嘗試擴展新的研究方向；由原先之核電或輻射應用擴展至半導體製程、奈米機電系統、奈米材料與系統、以及生物晶片等高科技領域。本系近年的新聘師資亦以其專長能夠配合系所新的發展方向為主。

本系透過原子能的科際整合經驗，積極開拓更寬廣的高科技工程領域，經過 10 年來全體師生的不斷努力，本系除了維持在原子能領域的傑出表現外，也逐漸在電漿製程、半導體元件製程檢驗、薄膜材料、奈米工程、微電子元件熱傳、微尺度熱流、微量分析與 X 光檢驗技術、生物晶片的研發、硼中子捕獲醫療等方面嶄露頭角。

在師生共同的努力下，工科系大學聯招排名逐年提昇，研究計畫件數與金額大幅的成長，SCI 期刊論文篇數也穩健的增加，代表著工科系受到各界的認同。核子工程系所改名成功的範例，在國內大學院校掀起一陣改名的風潮。

由於國際能源供需情勢的改變，導致化石燃料價格的飆漲；另外一方面，京都議定書的生效，世界各國均將誠實面對二氧化碳排放減量壓力等因素的影響，國際核能發電的發展明顯的復甦。對缺乏自產能源的台灣而言，核能發電是無法輕言放棄的選擇，再加上國內核電人才的老化問題嚴重，亟需培養下一代的核子工程從業人員。國立清華大學於九十四學年度一月份之校務會議通過設立核子工程與科學研究所（以下簡稱核工所）。核工所將於九十五年度下學期成立，碩士班新生將於九十六年學年度入學。新成立核工所的大部份師資將採與工科系合聘的方式，本系部份師資仍將在核能發展與核能人才培育上扮演重要的角色。

表 1.1 本系沿革年代表

民國 45 年	國立清華大學於新竹復校
民國 53 年	核子工程學系大學部首屆招生
民國 59 年	設立原子核工程研究所碩士班
民國 62 年	設立原子科學院
民國 70 年	設立原子核工程研究所博士班
民國 70 年	核子工程學系大學部開始雙班招生
民國 74 年	原子核工程研究所改名為核子工程研究所
民國 74 年	核能科技一館(工科館)啟用
民國 82 年	核能科技二館(新館)啟用
民國 84 年	「核子工程學系(所)」改名為「核子工程與工程物理學系(所)」
民國 86 年	「核子工程與工程物理學系」改名為「工程與系統科學系」
民國 91 年	與中央研究院合作成立「台灣國際研究生計畫(TIGP Program)」的「奈米科技學程」博士班(以國際學生為主)
民國 96 年	原子科學院核子工程與科學研究所成立
民國 96 年	與清華大學理學院及同步輻射中心合作成立先進光源學程

1.2 工科系現況說明

1.2.1 人力資源

工科系現有專任教師 32 名，合聘教師 5 名，兼任教師 6 名。教師名單、畢業學校、專長及到校日期如表 1.2 所示。工科系在 93~95 學

年度共有 1 名教師退休，新進教師 4 名，圖 1.1 所示為專任教師年齡分佈，工科系教授 95 年平均年齡為 50.5 歲。

工科系現有編制秘書 1 名、校務專任行政助理 1 名、系務專任行政助理 1 名、技術人員 1 名（由原子科學技術發展中心借調）、工友 2 名。本系教師因研究計畫需要，自行聘用之博士後研究人員 4 名。

1.2.2 學生人數、招生與教學

工科系目前有大學部學生 402 人、碩士班學生 203 人、博士班學生 107 人，生師比為 22.25，表 1.3 所示為本系各學位學生人數，教授人數以及生師比與國內外類似科系的比較。教育部核定工科系每年招生之人數（95 學年度）為學士兩班 100 名，碩士班 91 名，博士 25 名。95 學年度入學之大學部學生，包括甄審 5 名，申請入學 35 名及指定考試 60 名。在大學部教學上分為四項學術專長：電子、材料、熱流、物理；各專長均應用於三項專業領域包括核工與能源、奈微系統、與工程物理。大學部學生在選課時。可以依自己的興趣選擇學術專長及應用專業領域。96 學年度大學部新生中將加入繁星計畫 10 個名額。

工科系碩士班招生分為五組進行甲組（材料）、乙組（熱流）、丙組（核工）、丁組（電子）、及戊組（物理）。各組名額的分配依據教授研究計畫需求每年調整。丁組招生與電資院之電機領域聯合招生。另本系亦提供 5 個名額給與物理系合設之先進光源學程；自 95 年度之碩士班筆試招生開始，工科系將提撥 13 個名額給新成立的核工所。碩士班招生採申請與筆試雙軌制，規劃之申請名額占全部名額的 70%。95 年度碩士班申請時包括核工組，但同年度之碩士班入學考已不包括核工組。碩士班申請入學篩選分為逕行錄取及面試後錄取。工科系提供機會予成績優異之學生，於五年內完成學士及碩士學位，合乎要求的學生可於大三下學期提出申請，於大四上學期透過申請程序進入碩士班。

博士班招生不分組，一律以申請入學方式辦理，篩選時已採逕行錄取及面試後錄取兩種方式，91 學年度工科系與中央研究院合作成立「台灣國際研究生計畫(TIGP Program)」的「奈米科技學程」博士班（以招收國際學生為主）。工科系亦將加入學校規劃成立之 MD/Ph.D 學程。博士班資格考包括筆試及論文計畫書(Proposal)口試，筆試分核工與能源組、奈微系統組、工程物理組等三組進行，應考者選考三個科目，所有科目均為基礎課程。博士班學生須於入學後二學年內通過資格考筆試，三學年內通過資格考口試。入學後三年內若不能通過所有資格

考試，應予退學。

本系國際學生的人數如下：93 學年度 1 人(博士班)，94 學年度 7 人(碩士班 1 人，博士班 6 人)，95 學年度 16 人(碩士班 1 人，博士 15 人)，目前國際學生入學的管道包括與中央研究院合作成立「台灣國際研究生計畫(TIGP Program)」的「奈米科技學程」；由國科會、經濟部、外交部、教育部合作成立之台灣獎學金；亦可向本系直接提出申請，進入學校後可再申請清華獎學金。

1.2.3 經費

本系之經費來源包括校編預算、研究經費及、其他，表 1.4 所示為 93~95 曆年全系之經費。93~95 年系經費總額為 790 萬元、891 萬元、以及 1,391 萬元(包含「邁向頂尖大學計畫」特別預算補助 583 萬元)，研究經費的來源及成果將於本報告第肆部份詳述。為方便比較，研究計畫年度總金額系將計畫總經費除以執行月數，再分配於各年度。93~95 年研究計畫經費為 5,283 萬元、9,247 萬元、及 11,586 萬元。校編預算分配包括業務費、材料費、維護費及儀器設備費。材料費及儀器設備費又分為教學實驗室及研究實驗室兩部份。分配材料費及儀器設備費時，先滿足教學實驗室需求，再依教授所提出之申請，由本系之研究發展委員會討論後，做出分配之建議，並經系務會議核定後執行。本系分配校編預算之儀器設備費時，均以新進教授實驗室的建立為最優先。

研究計畫預算依規定提撥固定比例做為學校之管理費，學校再將部份撥回系上使用，系上再將其中 5% 交予教授支配。本系之計畫管理費主要用於支付助理薪資、補助教師與研究生出國參加會議、系運轉費用。工科系自 95 年獲得『邁向頂尖大學計畫』特別預算計畫預算依規定提撥固定比例做為學校之管理費，學校再將部份撥回系上使用，系上再將其中 5% 交予教授支配。本系之計畫管理費主要用於支付助理薪資、補助教師與研究生出國參加會議、系運轉費用。工科系自 95 年獲得『邁向頂尖大學計畫』特別預算補助 5,830,000 元。主要運用於研究設備費(3,850,000)、教學實驗材料費(370,000)、新進教師實驗材料費(210,000)、研發獎勵(1,000,000)、大學部專題研究補助(500,000)、國際合作(500,000)、補助教材製作(500,000)等。

表 1.2 師資陣容及專長

姓名	職稱	學 歷	專 長	到校日
潘 欽	教授兼原子科學院長暨能源環境中心主任	美國伊利諾大學核工博士	沸騰熱傳、雙相流、奈微系統熱流、分子動力學模擬、燃料電池	75.2
李 敏	教授兼系主任	美國麻省理工學院核工博士	核電廠工程、熱水流分析、核能安全、系統可靠度分析	78.2
江祥輝	教授	德國卡斯魯大學核工博士	輻射屏蔽、輻射度量、輻射防護及應用、矽中子植磷、非破壞性檢測	66.8
錢景常	教授	美國維吉尼亞州理工學院暨州立大學航太博士	微系統、熱傳、紊流理論與實驗、工程計算	70.8
金明明	教授	美國耶魯大學物理博士	原子核理論、核數據評估	65.8
施純寬	教授	美國威斯康辛大學博士	熱傳導、熱對流、雙相流動、沸騰熱傳、核電廠工程與熱流安全分析	67.9
蔡春鴻	教授	美國加州大學柏克萊分校核工博士	結構完整性分析、機率破壞力學、腐蝕與應力腐蝕、電漿輔助製程	71.2
喻冀平	教授	美國麻省理工學院核工博士	能源材料、氮化鈦表面鍍膜、放射廢料處理	70.8
薛燕婉	教授	美國哥倫比亞大學核工博士	反應器物理、醫用中子束設計、屏蔽分析、中子截面處理、中子遷移	70.2
白寶實	教授	美國辛辛那提大學核工博士	熱流、反應器安全分析	71.2
周懷樸	教授	美國普渡大學核工博士	核儀電子、電子電路設計、核輻射度量、核反應器分析	71.8
林 強	教授	美國加州大學柏克萊分校核工博士	控制系統、人工智慧應用、核電廠爐心燃料營運	73.8
陳金順	教授	美國辛辛那提大學核工博士	遷移理論計算、粒子動態模擬	74.8

表 1.2 師資陣容及專長(續)

姓名	職稱	學歷	專長	到校日
王天戈	教授兼教務長	美國普渡大學核工博士	儀器與量測、非破壞性檢測、中子活化分析、遷移計算	74.1
開執中	教授	美國威斯康辛大學核工博士	顯微結構分析、晶界分離、輻射損傷、半導體製程與分析	75.8
李四海	教授	美國普渡大學核工博士	電漿物理、放射廢料處理、核融合工程	75.2
林滄浪	教授	美國麻省理工學院核工博士	小角度中子與 X 光散射、電漿工程應用、雷射散射、同步輻射應用、膠體科學、生物及奈米材料	75.8
鄧希平	教授	美國奧克拉荷馬大學核工博士	臨界安全分析、用過核燃料地質處置、蒙特卡羅計算	72.2
林唯耕	教授	美國馬利蘭大學化工博士	熱流系統、電子元件之冷卻、雙相流、人造衛星暨高空飛行物之熱傳元件	76.2
黃嘉宏	教授	美國伊利諾大學材料工程博士	過渡金屬氮化物薄膜材料、材料機械與腐蝕性質、電漿離子輔助沉積薄膜製程	78.8
陳福榮	教授	美國紐約州大石溪分校材料工程博士	高顯像能電子顯微鏡、積體電路微結構分析、固體界面原子結構偏折及鍵結	79.9
梁正宏	教授	美國威斯康辛大學核工博士	材料表面離子佈植、輻射屏蔽與應用、宇宙中子偵測、核融合反應量測、核燃料營運	82.2
張廖貴術	教授	國立台灣大學電機博士	超大型積體電路元件、快閃記憶體	81.8
李志浩	教授	國立清華大學核工博士	同步輻射 X 光及中子束應用、光子與粒子度量、表面科學、奈微系統、核化學	84.2
曾繁根	教授	美國加州大學洛杉磯分校機械工程博士	微機電系統設計分析製造及應用，生醫奈微機電系統及奈微熱流系統，微積體電路設計	88.8

表 1.2 師資陣容及專長(續)

姓名	職稱	學歷	專長	到校日
胡瑗	副教授	美國普林斯頓大學電漿物理博士	電漿物理、可控制核融合理論、製程電漿模擬分析	75.8
柳克強	副教授	美國加州大學洛杉磯分校電機博士	積體電路、電漿製程、奈米科技、微波工程、微機電、平面顯示器	84.8
蘇育全	助理教授	美國加州大學柏克萊分校機械博士	奈微機電系統設計與製造、高分子材料奈/微製程、機械系統設計、電腦輔助設計與製造	93.2
蕭百沂	助理教授	法國巴黎第七大學物理博士	軟物質科學、電腦模擬、臨界現象	93.8
巫勇賢	助理教授	國立交通大學電子工程博士	積體電路技術、記憶體製程、半導體元件物理	94.8
吳永俊	助理教授	國立交通大學電子工程博士	平面顯示器元件物理與製程、奈米光電半導體元件物理與製程	95.2
徐正一	講師	國立成功大學學士	應用電子及實驗	56.10
楊重熙	合聘教授	美國賓州州立大學應用化學博士	生物醫學科技	92.2
王玉麟	合聘教授	美國芝加哥大學物理博士	光學、表面介面物理	94.8
胡宇光	合聘教授	美國威斯康辛大學麥迪遜校區物理博士	輻射應用與儀控、固態化學、生物物理	95.8
許正餘	合聘教授	美國普林斯頓大學物理博士	奈米材料及中觀物理、核融合及電漿物理的理論計算	
饒達仁	合聘助理教授	美國加州大學洛杉磯分校機械博士	生醫微機電系統、微熱流微機電系統、奈微米尺度薄膜材料量測與分析	
葉宗洸	合聘助理教授	美國賓州州立大學	電化學、電腦模擬、燃料電池	

表 1.2 師資陣容及專長(續)

姓名	職稱	學歷	專長	到校日
湯茂竹	兼任教授	國立清華大學物理研究所 博士	X光物理及光學分析	
彭鴻霖	兼任副教授	美國亞歷桑那大學博士	航空機械可靠度工程	
吳文發	兼任副教授	國立交通大學電子研究所 博士	積體電路製程	
陳文卿	兼任助理教授	台灣大學博士	化反應工程、廢棄物處理及資源化	
張德安	兼任助理教授	交大電子工程博士	電子材料	
謝宏明	兼任助理教授	美國麻省理工學院博士	分子動力學、反應器物理	
胡玉書	兼任助理教授	美國馬利蘭大學可靠度工 程研究所博士	軟體專案管理與可靠度工程	
陳玉芬	兼任助理教授	國立清華大學動力機械工 程研究所博士	微尺度熱流模擬	

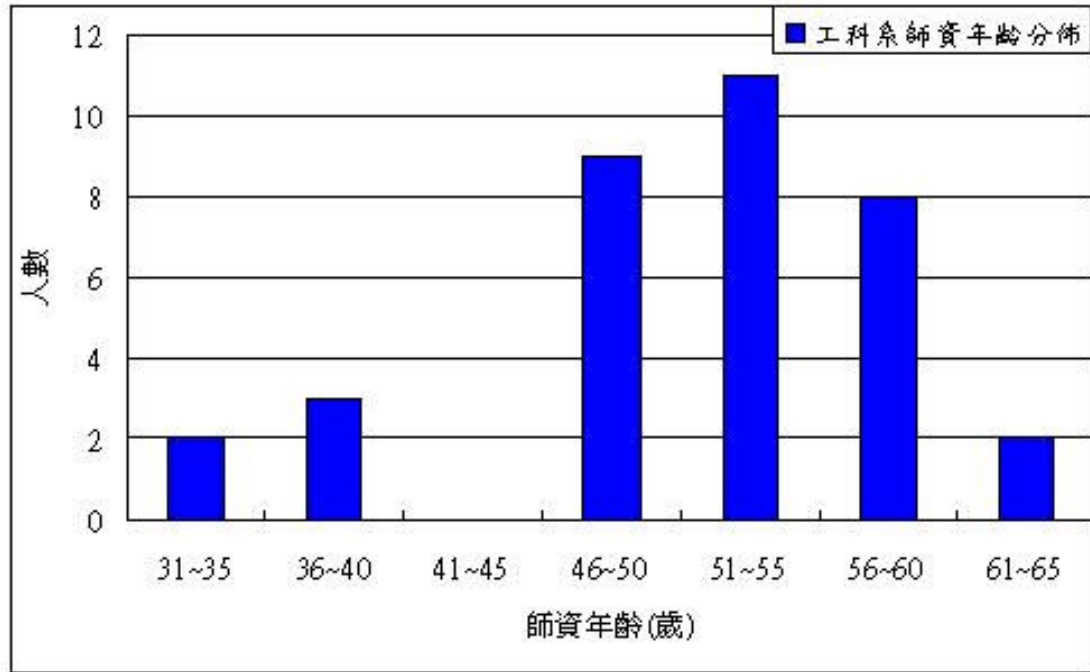


圖 1.1 工科系師資年齡分佈 (民國 95 年 12 月)

表 1.3 相關系所學生及老師數目比較

系所 名稱	學生			教授		生師比
	大學部	碩士班	博士班	專任	合聘	
清華工科	402	203	107	32	6	22.25
清華電機	460	253	114	55	7	15.04
清華動機	424	218	152	32	2	26.06
清華材料	408	210	259	36	2	24.36
清華化工	218	136	150	25		20.16
成大工科	275	79		27		13.11
台大工科	160	80	30	28	3	9.64
台大生物機電	200	70	40	19	2	16.31

表 1.4 系年度總經費

項目	系 經 費				研究計畫經費
	校編預算	計畫管理費	計畫結餘款	合計	
93	6,587,000	1,316,555		7903555	52,833,250
94	6,600,000	2,306,332		8906332	92,471,290
95*	4,370,000	2,831,131	192,298	7393429	115,861,962

*不含『邁向頂尖大學計畫』特別預算補助 5,830,000 元

表 1.5 工科系空間使用分配

空間名稱	數量	總面積坪數(平方公尺)	佔比(%)	位置
教師辦公室	37	222 (734)	6.9	舊館
教學實驗室	10	256 (846)	8.0	舊館
研究實驗室	5 11	200 (662)	6.3	舊館
		472 (1,560)	14.7	新館
		672 (2,222)	21.0	合計
研究生辦公室	15 9	306 (1,011)	9.6	舊館
		392 (1,294)	12.2	新館
		697 (2,305)	21.8	合計
行政辦公室	8	66 (219)	2.1	舊館
圖書館、資料室、 學生自修室	3	97 (320)	3.0	舊館
會議室、演講廳	3	64 (212)	2.0	舊館
其他(儲藏室、走廊、 廁所、樓梯等)		788 (2,607)	24.6	舊館
		337 (1,113)	10.5	新館
		1,125 (4,145)	35.2	
總計		3,200 (10,579)	100	

1.2.4 空間及其運用

工科系的空間約 11,300m²，分為工科館（以下稱舊館，約 6400m²）及醫環館西棟（以下稱新館，約 4900m²）兩處；行政區、會議室、教師辦公室、教室、系圖書館，部份教學實驗室位於舊館；新館以研究用實驗室與研究生辦公室為主。表 1.5 所示為空間使用分配的情形；如表所示，直接用於教學（教室、實驗室、研究室、系圖書室）的空間約為 70%。

根據教育部校舍空間規定，工學類的科系，每位大學生需要 17m²，每位研究生需要 21m²，依此數據，不考慮教師辦公室、研究實驗室、及行政需求，工科系至少應有空間為 13,344m²。本系空間急待擴充。

1.2.5 圖書及期刊

本系設有一圖書室，包括資料室二間及閱覽室。資料室分一般資料室及電廠資料室，目前一般資料室有西文期刊 49 種，中文期刊 29 種，與藏書四千九百餘冊，多為系友捐獻購置或由系友及退休教授們捐贈。本系圖書室另保存有 ANS Standards 及歷屆碩士及博士論文。電廠資料方面有核能一、二、三廠訓練教材、安全度評估報告、電廠初期及終期安全分析報告、模擬器資料等。

本系大部分研究教學用之技術資料、圖書、或學術期刊存於校總圖書館，由學校編列預算，校總圖書館集中採購。最近三年之圖書經費為新台幣 303,132,320,534，及 228,810 元。93 及 94 運用於訂閱期刊的經費為新台幣 1,929,177,2,105,670 元；95 年學校的期刊經費不分配，以續訂為原則。

1.2.6 主要實驗室與設備

(一) 奈微米生醫流體系統實驗室

成立於 2000 年 6 月，面積約 30 坪，目前已投入超過新台幣 2 千萬元，提供包含奈微米生醫流體系統量測及電腦模擬計算等相關研究設備。二十坪奈微米生醫流體系統量測實驗室，設備包含奈微米質點影像測速儀(μ PIV)，高速共軛焦奈米三維影像系統(300 f/s)，彩色高速攝影設備(100,000 f/s)，動態表面張力測定儀，液珠動態影像擷取設備，生醫用螢光顯微鏡及 Cytoviva 奈米影像觀測系統，光纖微位移定位系統，螢光檢測系統，光學實驗桌及光學鏡組

設備等。十坪之奈微米生醫流體系統模擬計算實驗室，設備包含 20 台模擬用個人電腦，CFD-RC 微生醫流體計算軟體，ANSYS 軟體，COVENTORWARE 前處理軟體，MATLAB 軟體等，使用於分子動力學模擬，微生醫系統模擬，奈微流體系統模擬，以及微光機電系統模擬等。

(二) 奈微米系統製程與檢測實驗室

本實驗室成立於 2000 年 2 月，面積約 60 坪，目前已投入超過新台幣 6 千萬元，提供奈微米系統製程與檢測相關之實驗設施，可執行包含黃光微影製程、電子束直接書寫製程、聚焦離子束書寫製程、電子鎗蒸鍍製程、濺鍍製程、PECVD 化學氣相鍍膜製程、高深寬比高分子微結構製程、體型微加工製程、金屬鍍膜製程、反應式離子乾蝕刻製程、表面型態檢測、片電阻檢測、透明膜厚檢測、以及大部分之生醫化學試劑處理、等製程或製程參數量測，約可涵蓋奈微米生醫流體晶片所需之製程 80% 左右。另外 20% 製程，包含光罩製作、LPCVD 低壓爐管鍍膜製程、SEM、TEM、離子佈植製程、氧化爐管製程、以及矽基離子深蝕刻製程等，可委託清大電鏡中心、國家奈米元件實驗室、交大半導體中心、儀科中心、以及中區奈微米及材料中心/自強中心半導體實驗室等，代為操作。

(三) 核儀實驗室

實驗室之目的在於結合電子技術，發展核輻射量測系統。研發重點包括核儀系統微電子化、半導體元件作為核輻射偵檢器之研究、半導體輻射效應評估。核輻射量測設備包括輻射脈衝產生器、前置放大器、整形放大器、A/D 轉換器、多頻道輻射脈高分析儀、時間鑑別器、時間符合器、時間延遲元件等，可作高解析度輻射脈高分析及輻射線定時符合分析，並可連線至微電腦系統及大型電腦主機作輻射線能譜計算及自動核種鑑別。

(四) 儀電系統實驗室

結合微型元件及微電子電路整合發展微型機電系統，並配合金氧半的製程將設計結構實體化。重點研發之微型元件為微型光電感測器、微型加速度感測器、致動器元件；重點研發之微電子電路包括低電壓小訊號放大器、管線及迴圈式 A/D 轉換電路、嵌入式數位電路等。實驗室設備包括工作站、微電子電路及微機電系統模擬軟體、萬用精準訊號源、精密電流表、高頻示波器、邏輯分析儀、網路分析儀、光學顯微鏡、微電子電路四點探針平台、光纖與雷射對

準器、光學桌等。

(五)真空與薄膜實驗室

擁有一部簡單之真空蒸鍍設備以製備薄膜，另一套超高真空系統含低能電子繞射及與俄歇電子能譜儀以及濺射槍可供表面物理研究之用。本實驗室亦利用同步輻射光以及中子束薄膜繞射及散射之技術測量薄膜結構。

(六)電子學教學實驗室

現有二十四套設備，每套設備包括各種交直流固定及可調電源、訊號產生器、電表、示波器、接線板、工具及各類電子元件等。實驗採二人為一組，共同使用一套設備。實驗內容配合微電子學之教學課程，著重各種類比、數位及脈波電路之訓練。另增加十四套電腦及幾套微處理機控制器、PLC 控制器、FPGA 板及有通用介面的儀器，配合 Lab Vies, VHDL, Verilog, H Spcie 等等軟體可作更廣面的實習。本實驗室已與原子科學院醫環系電子學實驗室整合為學院維護；工科系管理的實驗室。

(七)矽半導體元件製程與量測實驗室

著重於積體電路元件之介電層製程及電性量測研究，包含 CMOS 及快閃記憶體元件等。元件的製程主要在國家奈米元件實驗室(NDL)進行；MOS 及 flash 元件之電性量測、模擬則在本實驗室中進行，儀器包括半導體特性參數量測分析儀兩台、探針臺兩套、方波產生器、任意波形產生器、低漏電流開關控制器、以及整套 C-V 量測檢測系統、ICS 自動化量測軟體、Medici、ISE、TSUPREM-4 等元件模擬軟體。

(八)電子構裝散熱系統實驗室

實驗室之研究領域在於 CPL 雙相流毛細驅動環路實驗研究、Heat Sink 快速全檢系統、奈米熱界面材料分析、軸流風扇設計之模擬及研發製造、熱管性能測試系統、CPU 散熱鰭片之夾具壓力量測、CPU Cooler 熱阻測試系統、筆記型電腦熱模擬系統、鰭片散熱模擬與設計、多功能風洞測試系統、微噴射冷凝器、LCD-TV 冷卻模擬、熱界面材料製程(平台)、航程記錄器冷卻設計熱管真空度、最大熱傳量全檢系統等。

(九)熱流教學實驗室

實驗室之目的在配合教學讓大學部學生動手進行熱傳與流力相

關之基礎實驗。目前實驗室設有：一組 Lab-Volt 系統之流力與控制實驗裝備除可提供力、壓力差、液位、及流率的量測與校正實驗外，亦可提供控制方面的實驗；熱電藕校正實驗裝備；導熱度量測裝備；風洞測試系統；熱傳導測試系統；雙相流測試系統；雷射質點影像測試系統；乾溼度計；數據處理設備，包括 Data Logger 及加裝數據處理卡的個人電腦一部，可與實驗連線，快速取錄及處理數據。本實驗室亦已建立一套常溫、常壓及高溫常壓下之空氣，水混合及蒸汽、水混合環路，初步完成利用壓差測側管量測空泡分率之實驗工作，發現此方法來量測空泡分析十分簡單方便，並且具有良好之準確度。

(十) 沸騰熱傳與多相流實驗室

本實驗室之主要研究領域為沸騰熱傳與多相流，包括絕熱流道內的氣液雙相流單一微流道的對流沸騰熱傳，多平行微流道的對流沸騰熱傳；微流道沸騰不穩定性的研究，漸擴與漸縮微流道的沸騰熱傳；高穩定度、高傳熱能力微流道熱沈的開發；微流道的冷凝研究；蒸氣通過碳布的冷凝研究；微流道內化學反應產生之氣液雙相流研究；微流道反應器的研究；微流道的氣泡動力學的研究；太陽能產氫研究；核能熱化學產氫研究等。過去本實驗室也進行一系列有關雙相流的動態分析，雙相流自然循環路的研究；過度沸騰；高熱功率核沸騰的研究等。主要研究設備包括高速攝影機；高壓液相層析幫浦；氣象層析儀；電源供應器等。

(十一) 燃料電池實驗室

本實驗室主要目標在發展被動直接甲醇燃料電池。本研究一方面應用奈米科技發展創新的奈米碳管製程使奈米觸媒原子團均勻分布於內，在常溫時，有效提升電池功率 60% 以上另一方面，本實驗室亦研究微流道的雙相流研究，研究發展被動式的甲醇溶液進料與陽極二氧化碳氣泡移除的裝置。目前研究團隊獲國科會前瞻能源科技研究計畫的補助，研發提供可攜電腦用之平面式的甲醇燃料電池系統。

(十二) 雙相流實驗室

實驗重點為核反應器爐心雙相熱流、熱交換器，包括自然循環系統、雙相沸騰熱傳系統。主要設備包括熱源、熱交換器、雙相流環路、壓力、空泡分率、溫度、流量的測量、HP3852 記錄和控制處理機、影像處理設備等。

(十三)金屬氮化物硬膜實驗室

設備包括 VMC-TIGOLD 中空陰極放電式離子鍍膜機一部及兩部非平衡磁控濺射鍍膜機、超微硬度試驗機、四點探針腐蝕動電位掃瞄系統、與鹽霧試驗系統。本實驗室目前之研究重點在於金屬氮化物與氮氧化物奈米晶薄膜的製備與性質研究，並探討厚度低於 400 奈米之奈米晶薄膜的機械與腐蝕性質。

(十四)熱處理實驗室

設備包括箱型高溫爐、管狀高溫爐附真空設備、紅外線高溫熱處理爐、中溫時效爐、紅外線測溫儀等。

(十五)離子佈植實驗室

本實驗室學術研究的方向，係以離子佈植、加速器分析、電漿應用等尖端科技為主，並以理論模擬與實驗量測為輔，進行一系列基礎科學與工業應用並進的研究，研究重點包括：超低溫離子佈植的研發、電漿離子佈植於材料表面改質、多原子離子佈植技術於超淺接面半導體元件的製作、聰明切割技術的開發於絕緣體上矽元件的製作、與先進分子動力學法的模擬計算。

(十六)奈米碳管實驗室

成立於 2001 年成立，已經投入數千萬元的經費並且成功完成許多重要的奈米碳管實驗設備研發與研究成果，在國際間具有一定的能見度，為目前國內最頂尖的奈米碳管實驗室之一。本實驗室目前所擁有的設備及功能如下：

1. ICP-CVD(inductive-coupled-plasmaenhanced chemical vapor deposition)：低壓高密度電漿輔助成長單壁奈米碳管(single-walled carbon nanotube, SWCNT)、多壁奈米碳管(multi-walled carbon nanotube, MWCNT)與奈米碳纖維(carbon nanofiber, CNF)。
2. Thermal-CVD (thermal-pyrolysis chemical vapor deposition)：在低壓與常壓下成長 SWCNT 與 MWCNT。
3. PA-CVD(plasma-assisted chemical vapor deposition)：低壓高密度電漿輔助成長硼奈米線(boron nanowire, BNW)、硼奈米管(boron nanotube, BNT)、氮化硼(boron nitride, BN)奈米薄膜、氮化硼奈米管(BN nanotube, BNNT)與硼-碳-氮奈米管(B-C-N nanotube, BCNNT)。
4. PVD (physical vapor deposition)：以射頻／直流電漿濺鍍鎳、氮化硼、鎳化硼奈米薄膜。
5. 旋鍍機：厚膜沉積。

6. JEOL JSM-7000F 場發射電子顯微鏡：分析材料奈米及影像與奈米電性量測。
7. 多探針奈米電性量測系統：奈米材料之電性量測。
8. 光學顯微鏡：大尺度試片觀察。
9. 質譜儀：分析 CVD 製程中的氣體成分。
10. 電漿光譜分析儀：分析 CVD 製程中的電漿參數。
11. 拉曼光譜儀：鑑定 SWCNT 的旋度(chairity)與直徑分布。

研究領域涵蓋奈米材料、燃料電池、電子元件與光電元件等領域。

實驗室與系內、校內和國內外的著名研究單位與教授有密切的合作，例如系內微機電實驗室、電子顯微鏡實驗室、本校材料系、奈米與材料研究中心、成功大學物理系、中央大學物理系、中原大學物理系、淡江大學物理系、加州大學洛杉磯分校、新加坡南陽科技大學等。

(十七) 電子顯微鏡中心

中心現有設備包括有場發射槍電鏡(JEOL 2010F)附有 X-光及電子能譜儀；分析型電鏡(JEOL 2000FX II)附 X-光能譜儀及靜電式相位板；樣品製備室；富士數據成像機(工程系統)。場發射電鏡為材料中心(\$200 萬元)整合原核工系(\$200 萬元)，向國科會爭取(\$1,000 萬元)配合款及校控款支援(a)場發射槍 SEM(JEOL 6330F)(b)SEM 型之 E-beam Lithography, JEOL6380(c)離子聚焦束帶(FIB200)(\$600 萬元)建立起來，為一特殊研究級設備。

(十八) X 光小角度散射及繞射實驗室

實驗室裝有 Rigaku 公司 18kW 轉靶式 X 光機一台，所產生之 X 光源可供粉末繞射實驗，以量測結晶材料的結構。亦可用來裝置高解析度小角度 X 光散射系統一套，10 公尺長並有 2 組 X 光偵檢器，供非晶形材料、高分子、陶瓷粉粒等膠體粒子結構之研究量測。

(十九) 粒子遷移模擬研究室

本研究室現有電腦叢集系統及電腦工作站。主要用於捕捉中子治癌研究、核反應器爐心及屏蔽計算。

(二十) 輻射應用實驗室

本實驗室之主要設備計有三套純鍺偵檢器系統、兩套閃爍偵檢器系統、SAMPO-90 及 GAMMA-AT 能譜分析程式及個人電腦各數套。目前主要之研究著重於各類純鍺偵檢器峰效率之量測與計算、利用加馬射線進行雙相流中空泡分佈與空泡比之量測與計算及

ko 中子活化分析法。

(二十一)原子力顯微鏡實驗室

本實驗室成立於 2003 年 2 月，面積約 20 坪，目前已投入超過新台幣 1 千 5 百萬元，設置三台不同功能之原子力顯微鏡，提供奈米等級之物體各種特性量測。設備包含 Veeco 原子力顯微鏡及 Hyelectron 奈米硬度感測器一台，Molecular Image 生物原子力顯微鏡一台，以及 JPK NanoWizard 水溶液原子力顯微鏡一台(屬清華奈材中心)。所提供之奈米檢測包含奈米物體之表面型態、硬度特性、摩擦特性、電場特性、電化學特性、以及生物分子之鍵結強度、動態特性等之量測，與奈米操控等實驗。

(二十二)輻射屏蔽實驗室

本實驗室之目的在於發展及建立有關輻射屏蔽研究設計之各種實驗技術，主要包括快中子能譜、加馬射線能譜以及中子和加馬射線劑量測量。另外輻射屏蔽計算與設計之各種計算機程式的搜集與計算也是本實驗室的任務。主要之儀器設備有多頻分析儀、中子源、中子能譜儀、加馬射線能譜儀、X 光比例計數器、成對游離腔、高壓游離腔、TLD 計讀儀及其它放射線偵測儀器。計算工具則有 SCALE4.4，SCALE5.1，MCNP-4C，EGS4，QAD-CGGP，DORSE 等程式軟體及個人電腦。

(二十三)核輻射度量教學實驗室

本實驗室具備多種核輻射度量偵檢系統，包括蓋氏偵檢器、閃爍偵檢器、固態偵檢器、中子偵檢器以及高壓供應器、前置放大器、放大器、計數器、單階分析儀、多階分析儀、符合電路等各種核儀以及加馬、貝他、阿伐、中子等各種射源。藉由各種核輻射度量實驗，建立學生對偵檢系統之完整之概念。本實驗室已與原子科學院醫環系輻射度量實驗室合併為學院維護；醫環系管理之實驗室。

(二十四)分子模擬研究室

本研究室現有叢集電腦一套，包含伺服器主機一台及 25 個計算節點，共計有 52 個 CPUs 的計算能力。主要運用於奈米分子系統模擬研究。研究主題現階段包含高分子生物系統微尺度模擬，薄膜沉積模擬，及奈米流體熱傳性質研究等等。

(二十五)奈米元件實驗室

本實驗室著重於次世代積體電路元件與光電元件之製程開發與

電性分析。前者的研究領域包含以新穎之材料與元件結構為基礎開發先進之高速電晶體及高密度記憶體，後者則以薄膜電晶體、可撓式面板、及太陽能電池之關鍵製程與元件開發研究為主。本實驗室配備有一套完整之晶圓級低溫量測系統，可在室溫及低至 80K 之溫度下完成電性量測，對於可靠度分析，奈米元件電流傳輸機制之探討與新穎元件之設計均有相當之助益。

(二十六) 電腦教室

腦教學實驗室共計購置個人電腦三十一部以及液晶投影機一台，隸屬工科系 100M 網路系統的一部份。全部電腦配備有廣播教學軟體，具有各種 e 化教室的功能，例如：學生群組設定，教師螢幕廣播，學生螢幕監控，學生電腦遙控，電子點名，電子白板集體或個人討論等等。同時為了顧及資料安全性，每一台電腦都裝有永生卡。本實驗室除了提供一般上課教學，團體特定專長訓練使用之外，亦可支援學生自由上網。

(二十七) 先進冷卻實驗室

多媒體影像處理研究：Dummy Heater 及其套裝軟體研發、金屬熱傳導係數 K 值測定軟體、散熱鰭片熱阻模擬與最佳化設計軟體、軸流風扇設計軟體、Thermal Pad and Thermal Grease 熱阻測定系統、微通道系統、微液滴噴射冷凝系統。

CPL 熱流實驗：設備包含小型 CPL 環路、CPL 性能設計軟體、微型熱管性能設計軟體、CPU 扣具負載測試系統、超音波風扇系統、軸流風扇設計軟體。

CPL 微重力熱傳實驗：設備包含大型 CPL 透明環路、熱管全檢機台、超音波洗淨系統、銑床、CNC、抽真空與工作流體填充系統。

PIV 質點雷射流場攝像系統實驗：設備包含 PIV 微質點雷射流場攝像系統、遠紅外線測溫儀、Teplo9.0 軟體。

(二十八) 電漿教學實驗室

本實驗室主要提供本系課程「電漿實驗與實驗設計方法」實驗空間與設備，該課程主要教學目標，為使學生熟悉各類電漿源與電漿量測原理及操作特性，以及基本實驗設計方法與數據分析。近五年修課學生人數每年約為 15~20 人。目前已有設備包括高真空系統、電感式電漿源、直流電漿源、蘭牟爾探針、毫米波干涉儀、光譜儀與電漿射頻阻抗計等。

1.2.7 國際化情形

為了追求卓越及配合學校與國家國際化的政策，工科系教師除了盡可能參加國際會議，三年內共有 162 人次，此外也積極在國內

表 1.6 籌辦國際會議

年度	名稱	會議地點	日期	與會人數	主辦單位
93	奈米科技與能源國際研討會	清大工科系	93.4.23-93.4.24	300	清大工科系
94	第一屆亞太先進電鏡研討會	花蓮遠來飯店	94.11.16~94.11.18	211	清大工科系與中華民國顯微鏡學會
95	台美合作再生能源-前瞻太陽電池國際研討會	台北國際會議中心	95.9.19-95.9.26	1140	清大原子科學院與美國西北大學

籌辦國際會議，93~95 年工科系或工科系教授籌辦的國際會議共有 4 次，其中有三次（如表 1.6 所列）由工科系主辦。三年內工科系共支援 48 人次之研究生赴國外參加學術會議。工科系亦鼓勵學生申請教育部、國科會或學校設立之獎學金，赴國外學術機構從事中、長期的交流研究。工科系並與國外其他大學簽定合作備忘錄或類似的文件，以促進雙方進一步的合作。已簽約的學校包括 Department of Nuclear Engineering, University of Tennessee-Knoxville; Department of Nuclear and Radiological Engineering, University of Florida; 香港城市大學。

本系李志浩教授與林滄浪教授參加國科會與澳洲 ANSTO 合作中子散射應用研究，預計 96 年下半年即可提供國內中子用戶使用。林滄浪教授多次帶領研究生到日本筑波的 KEK，利用 KENS 的 ARISA 中子反射儀研究生物分子薄膜。林教授於 95 年底，與國內各校教授、研究人員共 10 位，赴日本東海村的 JAEA 與日本東京大學 ISSP 的 M. Shibayama 教授合辦中子散射應用研討會，已促進雙方未來在中子散射應用之合作。黃嘉宏教授與美國伊利諾大學材料系 S. K. Shang 教授離子束輔助沉基薄膜實驗室，及美國田納西大學材料系廖凱輝教授實驗室均有共同之研究題目。

1.3 工科系的行政運作

工科系最高權力單位為工科系系務會議，學期中每月召開一

次，助理教授以上之專任教員為均系務會議代表，由系主任擔任系務會議之主席，系上重要業務及重大政策之改變均需經系務會議認可。系務相關事宜均依規定有明確之辦法、規定或細則。系務相關之辦法、規定或細則之文件名稱請參考表 1.6。碩、博士班修課、與學位相關辦法詳述於本報告 3.1.3 節。

系務會議下設有課程委員會，研究發展委員會及財務監督小組。為了便於整合所有教師的意見，全體教師依其專長及興趣分為奈米材料、微機電系統與能源、核工與輻射應用、電子與儀控、奈米科學與電漿工程共 5 組，分組推派一位教師擔任課程及研發委員會代表，由系主任在各分組代表中指定一人為召集人；財務監督小組由教師三人組成，由全體教師互選，三人互選一人為召集人。系主任聘請教師各一人協助總務、學務、及計算機相關事務的推動與執行。

系務運作之課程與研發相關重大議題均需先經課程委員會或研究發展委員會討論後，再送系務會議議決。

1.4 自我評鑑過程

為了解系務發展狀況並留下記錄，工科系每年均將各項資料彙整為年報。本次自我評鑑報告即依據過去三年的年報並搜隻相關系所資料，彙整分析整理而來。評鑑報告由系主任邀請課程委員會及研究發展委員會召集人，就其負責之業務撰寫報告初稿，由系主任彙總，定稿後請全體教授審閱，並提出意見，經系務會議討論後定稿。

表 1.7 工科系各項法規與辦法

	法規名稱	通過日期	
教 師	教師休假研究、出國進修、借調處理要點	民國 90 年 9 月 19 日工科系務會議通過	
	系主任推選、連任、去職辦法	民國 92 年 11 月 5 日校長核定	
	教師評審委員會組成細則	民國 88 年 4 月 22 日校師評審委員會同意核備	
	初聘專任教師作業細則	民國 88 年 4 月 22 日校教師評審委員會同意核備	
	兼任教師聘任辦法	民國 88 年 3 月 3 日系教師評審委員會修訂	
	合聘教師辦法	民國 95 年 5 月 29 日系務會議修訂通過	
	退休教師使用系上設備與空間辦法	民國 93 年系務會議通過	
	國立清華大學工程與系統科學系教師升等 審查細則		民國 88 年 3 月 3 日系教師評審委員會修訂
			民國 91 年 6 月 12 日系教師評審委員會修訂通過
			民國 91 年 10 月 23 日院教師評審委員會通過
			民國 91 年 12 月 19 日校教師評審委員會核定
	教師評審委員會組成細則		民國 95 年 3 月 29 日系教師評審委員會修訂通過
			民國 86 年 12 月 24 日系務會議通過
			民國 87 年 1 月 5 日院教師評審委員會通過
	國立清華大學工程與系統科學系『校內合 聘教師權利義務區分原則』		民國 88 年 4 月 22 日校師評審委員會同意核備
		民國 91 年 6 月 21 日教務處同意核備	
		民國 91 年 1 月 23 日系務會議通過	
學 生	國立清華大學工程與系統科學系博士班學 生菁英獎學金申請辦法	民國 95 年 12 月 27 日系務會議通過	
	郭李華女士獎學金辦法	民國 90 年 9 月 19 日工科系務會議通過	
	國立清華大學工程與系統科學系清寒助學 金辦法	民國 91 年 9 月 25 日系務會議通過	
	恩益八二獎學金辦法	民國 91 年 9 月 25 日系務會議通過	
	一九七〇級核工獎學金辦法	民國 92 年 3 月 19 日系務會議修訂通過	
	NE74 核工獎學金辦法		民國 93 年 10 月 27 日 系務會議通過
			民國 94 年 4 月 6 日 系務會議修訂
			民國 94 年 12 月 30 日 系務會議修訂
	楊覺民教授紀念獎學金辦法	民國 93 年 10 月 27 日系務會議修訂	
	一九六八級核工獎學金辦法	民國 66 年 4 月 25 日系務會議通過	
	錢積彭紀念獎學金辦法		
	工科系研究生獎助學金分配細則	民國 90 年 2 月 20 日系務會議通過	
國立清華大學工程與系統科學系五年學碩 士學位申請辦法(試行辦法)	民國 93 年 12 月 1 日系務會議通過		
國立清華大學工程與系統科學系大學部應 屆畢業生逕行修讀博士學位申請與作業辦 法	民國 95 年 3 月 21 日系務會議通過		

貳、特色、目標與自我改善

2.1 特色

工程與系統科學系原名核子工程系是一個具有輝煌歷史的科系，歷經了國內反核風潮所帶來的低潮，已經浴火重生。工科系師資陣容堅強，經驗豐富，專業跨核工、機械、電機、材料、化工及物理等領域。工科系的課程設計強調機械、電機、及材料跨領域基本常識的傳授，並規劃具體之應用領域，培養學生科際整合的能力，成為高科技領域中的領袖人才。

透過原子能領域科際整合的經驗，本系積極開拓整合性之高科技工程領域研發工作，經過 10 年來全體師生的不斷努力，本系除了維持在原子能領域的傑出表現外，也逐漸在電漿製程、半導體元件製程檢驗、薄膜材料、奈米工程、奈米碳管製造程序研發、奈米碳管應用、微電子元件熱傳、微尺度熱流、微量分析與 X 光檢驗技術、中子散射、生物晶片的研發、微型能源系統、硼中子捕獲癌症醫療等方面嶄露頭角。

歷經多年的經營，本系各相關實驗室擁有多項半導體與微系統製造與檢驗裝置或設施，配合本系跨領域師資，積極從事須要科際整合才能進行的研究發展計畫。清華大學鄰近國科會同步輻射中心以及高速電腦中心，本系亦充分利用此地緣關係，與此二中心共同執行研究計畫或開設研究所學程。

2.2 目標

大學科系的主要功能有四個：(1) 培育人才；(2) 追求學術卓越；(3) 產學合作；(4) 社會服務。以下將分別以此四個功能說明工科系的目標。

2.2.1 培育人才

工科系人才培育的目標為培具跨領域工程知識與科際整合能力的工程領導人才，投入國家之高科技及核能相關產業。

在課程規劃上，工科系強調跨領域知識的傳授與整合應用；提

供學生多樣化的選擇，以具體的應用領域為例，培養學生科際整合的能力，並在未來冗長的職場歲月下，可以不斷的自我學習，適應科技日新月異的變遷。隨著科技的發展，將大學工程教育視為通才教育而非專才的培訓，已是世界性的趨勢；這也是國內大學教育發展的方向，本校多元招生方案的推動，即是希望以院招生的方式，避免學生太早專注在過於狹窄之專精領域。

工科系具有核工領域完整之師資陣容，在國際核能逐步復甦，國內極須培養第二代核電人才的環境下，工科系仍將承擔起核工人才培育的責任。工科系將提供「核子工程」學程，開放與鼓勵本校甚至外校大學部所有學生選修。修習核工學程的學生即有機會申請台電公司人才培育獎學金，在台電資助下完成大學學業，修畢核工學程的優秀學生可進入核子工程與科學研究所碩士班攻讀學位，如此安排可以擴大核工人才的來源，培養核電廠所須之不同領域的人才，也可提昇新成立核工所的素質。在大學教育將著重通才培養時，未來工科系教學對社會最大的貢獻之一應為核電與輻射應用專業知識的傳授。

2.2.2 追求學術卓越

日新月異的現代工程科技，正邁向一個科際與系統整合的新紀元。如何將工程專業知識，如電子、儀控、機械、材料，透過工程系統加以整合運用，已成為現代工程發展的重要議題。工科系的師資大都具有跨領域的知識，在核子工程範疇下，具有另一特別之專長，師資專長涵蓋核工、物理、機械、材料、電機、電子、航空、電漿、化工等專業，最適合進行科際整合之研究發展。在過去 10 年中，工科系的研究計畫已逐漸由核電與輻射應用領域擴展到其他領域。歷經多年的經營，本系各相關實驗室擁有多項半導體與微系統製造與檢驗裝置或設施，配合本系跨領域師資，工科系仍將依照 2002 年 12 之『Roadmap』發展路線的規劃，往奈微機電系統、奈米檢測、電系工程、燃料電池、及生物晶片等方向發展。

近年來，由於國際能源供需情勢的改變，使得化石燃料價格的飆漲；以及京都議定書的生效，世界各國均將誠實面對二氧化碳排放減量壓力等因素的影響，國際核能發電的發展明顯的復甦。對缺乏自產能源的台灣而言，核能發電是無法輕言放棄的選擇。為了彰顯核子工程的重要性並確定學生的學習方向，工科系已經在原子科學院成立核子工程與科學研究所，惟核子所的師資暫時採合聘方

式，仍將繼續承擔核能電廠相關技術研發的工作。本系部份師資將組成一個研究團隊，投入新型核反應器設計的相關研究工作。

2.2.3 產學合作的推廣

本系產學合作的目標是一方面提昇本系在高科技產業和新技術研發的能量，一方面也提供學生一個前瞻性產業技術的研究環境，使畢業生未來有機會成為高科技產業技術發展的先鋒和領導人。

本系過去執行過多項產學合作計畫，包括和園區多家半導體廠商合作利用電子顯微鏡技術對微電子元件作故障分析，和高科技廠商合作發展微管自然對流技術用於 CPU 散熱，和電漿設備廠商合作發展新進的電漿蝕刻、電漿化學氣相沈積機台的設備與製程技術(獲 92 年教育部產學合作獎)，以及利用輻射度量技術發展的測厚儀已轉移廠商用於工業生產程序。未來仍然會繼續加強產學合作研究和技術轉移，例如利用奈米線製作成電致變色薄膜材料的技術，已有廠商參與作為發展 e-paper 或視窗／玻璃貼紙，甲醇燃料電池的導流板和電極觸媒製作技術已有廠商參與發展作為可攜式電子產品、筆記型電腦的電池組等。

本系將持續支援與監督台灣電力公司與行政院原子能委員會落實核電廠的安全運轉與核廢棄物的妥善處置。本系亦會與台電公司合作訓練核電廠新一代的工程師，使其具有核電專業所須具有之基本知識。

2.2.4 社會服務

除了以前述之產學合作方式服務社會與企業外，在核能發電日漸復甦的狀況下，可以預期缺乏自產能源的台灣，也將對核電未來進行審慎的評估。工科系具有完整之核工領域的師資陣容，日後也必會在專業的立場，為政府的能源政策提出建言；為核電廠運轉安全，核廢料的妥善處置等與大眾福祉相關之事，貢獻專業知識；提供正確之核電與輻射常識，協助政府及台電公司解決核電公共接受意願 (Public Acceptance) 的議題。做為一個教育單位，工科系亦會負起責任協助社會大眾對奈米科技與電子顯微鏡等高科技有進一步的認識。

2.3 自我改善

一個由高知識份子組成大學科系是一有機體，會順應環境的改變，修正方向，而一個負責任的教授會為個人的研究找新的發展。工科系的轉型成功即為本系教師會體認外在環境的改變而積極尋求轉變的例子。為了讓教師及外界了解系上的狀況，工科系每年均會編撰年報。為了因應學生學習的狀況，工科系的大學部課程規劃在過去 10 年中已有數次的改變，每次均經過課程委員會及系務會議的熱烈討論。工科系研究發展委員會每年在核定系儀器設備費分配時，均會將教授以往使用系儀器設備費的績效與成果列入考量。

近年來石化燃料價格的飆漲，以及京都議定書生效後，二氧化碳排放減量的壓力，使得核能發電開始復甦，工科系為了因應此趨勢，工科系在民國 94 年中即開始規劃提出設立核工所，這也是整體自我改善的一部份。

自我改善是持續不斷的工作。每次系務會議，討論教師升等、討論新聘教師人選、討論博士班資格考成績、討論大學部甄選與碩、博士班錄取名單時、或者討論所系經費分配時，都有可能引發教授靈感，建議系上作某些改善。只要有部份教授認為提議是合理的，系主任即會請研究發展委員會或課程委員會討論，再正式提案至系務會議討論。此處，也許無法拿出一套流程詳細說明工科系自我改善的機制是什麼，但自我改善卻是工科系一直在做的事。

參、評鑑項目二、課程設計與教師教學

3.1 課程設計

3.1.1 課程內容

工科系強調跨領域基本常識的傳授，及具體應用領域的規劃，培養學生科際整合的能力。工科系大學部基礎科學與工程之必修課如表 3.1 所示。工科必修課除了物理、化學、微積分，及工程數學外，涵蓋了機械、電機、及材料科學三個領域基本常識型的課程，包括材料科學導論一、電子學、電路學、工程力學、熱力學、儀器與量測、近代物理等。

在選修課方面，需求學生必須修畢專業工程選修三十個學分。為了輔導學生有系統的修習專業選修課程，具有一定之專業能力，本系將專業選修課程分為兩部份（如表 3.2 所示）；第一部份稱為「學術專長」，共分為電子、材料、熱流、物理等四項，學生必須修畢該項目所列科目。第二部份稱為「應用領域」，共分為核工與能源、奈微系統、工程物理三項，學生必須挑選一項，選修該項目下的科目；兩者的合計則必須達三十個學分。如表 3.2 所示，學術專長與應用領域中的課程有部份的重合。課程設計的理念為學生在大一及大二上學期，透過必修課，接觸三個不同領域基本常識，進一步的了解自己的興趣與能力。大二下學期後，開始進入專業選修課程，學生可以依自己的興趣，設定一項學術專長及大略之應用領域，開始修習選修課程。待大三，累積了更多的知識後，可以更進一步的確定要深入修習的應用領域。在修習的過程中，如果學生發現興趣轉變，或適應不良，均可轉換專長或應用領域。大學生在大三下及大四上或大四下必須選擇「工程系統專題研究」或「書報討論」，讓學生獲得解決實際工程問題之訓練。圖 3.1 所示為學術專長、應用領域、以及未來發展方向間的關係圖。透過此示意圖可以讓大學部同學對課程安排，有較深刻的認知。

本系透過大一上之「工程與系統科學概論」課程，讓新生能夠了解系上的課程規劃，並對系上各應用領域有初步之接觸與了解。工科系大學部學生共同必修課依照學校教務處的統一規定，95 學年度起入學新生之共同必修課程如表 3.3 所示。

表 3.1 工科系大學部基礎科學與工程必修課

大一(上)	學分	大一(下)	學分	大二(上)	學分	大二(下)	學分
普通物理一	4	普通物理二	4	工程數學一	3	工程數學二	3
普物實驗一	1	普物實驗二	1	電子學一 a	3	儀器與量測	3
普通化學	3	微積分二	4	電路學一 a	3	近代物理一	3
普通化學實驗	1	材料科學導論一	3	電子電路學 b(a, b 兩組擇一)	(4)		
微積分一	4	工程力學	3	熱力學一	3		
程式語言	3			電子學實驗一	2		
工程與系統科學概論	1						
合計	17	合計	15	合計	14(10)	合計	9
大三(上)	學分	大三(下)	學分	大四(上)	學分	大四(下)	學分
數值分析一	3	工程系統專題研究一*	1	工程系統專題研究二*	1		
				書報討論一*	1	書報討論二*	1
合計	3	合計	1	合計	1	合計	1

* 擇一必修

表 3.2 專業選修課程

學術專長

電 子	材 料	熱 流	物 理
電子學二 電子學實驗二 電子學三 訊號與系統 偏微與複變* 機率與統計* (*擇一) 共計 14 學分	材料科學導論二 材料熱力學 物理冶金一 物理冶金二 固態物理導論一 共計 15 學分	工程熱力學 材料力學 流體力學一 偏微與複變 熱傳學 共計 15 學分	電磁學一 電磁學二 偏微與複變 固態物理導論一 電漿物理導論一 量子力學導論一 共計 18 學分

表 3.2 專業選修課程(續)

應用領域

	核工與能源	奈微系統	工程物理
大二	核工導論 核工原理(領域必修課)	工程圖學 材料力學 基礎生物學 生命科學導論 基礎生命科學	電子學二 電子學實驗二
大三	輻射安全 核能安全 熱傳學 流體力學一 流體力學二 偏微與複變 機率與統計 數值分析二 控制系統 熱流實驗 光子與粒子度量原理	微系統原理 腐蝕與電化學原理 偏微與複變 流體力學一 熱傳學 量測系統實驗 機率與統計 數值分析二 控制系統 邏輯設計 通訊電子學 光子與粒子度量原理	機率與統計 偏微與複變 數值分析二 光子與粒子度量原理
大四	核融合工程 能源與環境 先進能源系統 核輻度量實驗 燃料電池原理與應用 系統可靠度分析 量測系統實驗 放射廢料處置 量子力學導論一 遷移計算與醫學物理 反應器工程	半導體製程 半導體元件物理 材料機械性質 微系統製程與實驗 系統可靠度分析 薄膜工程導論 數位訊號處理概論 類比積體電路設計 數位積體電路設計 積體電路佈局與實習 生化分析 應用光學 量子力學導論一 量子力學導論二 固態物理導論二 分子動力學模擬導論 奈米薄膜分析技術	固態物理導論二 電漿物理導論二 電漿實驗與實驗設計方法 微系統製程與實驗 量子力學導論二 應用光學 半導體製程 軟物質科學 奈米物理導論 分子動力學模擬導論 同步輻射與中子束應用 奈米薄膜分析技術



圖 3.1 修課流程與未來發展示意圖

表 3.3 學士班校定共同必修課程

領域課類別		必修學分	附 註
大學中文		2	
英文領域		8	
通識課程	核心必修	10~15	7 大向度中任選 5 向度，並於 5 向度中各修習 1 門課程
	選修科目	8~10	
	合計	20	
體 育		0	1~3 年級必修
勞作服務		0	必修 2 學期
校定共同必修學分		30	

依據教育部的要求，大學部學生的畢業學分，至少為 128，工科系必修之基礎科學共計 52（或 50）學分，專業選修課程 30 學分，校共同必修 30 學分，合計 112（或 110）學分，學生可以依自己的需求或興趣修習 5~6 門專業課程或更多之通識課程。

3.1.2 教學實驗室與實驗課程

工科系之必修實驗課程包括普物實驗（一）（二）、普化實驗、電子學實驗（一）；選修的實驗課程包括電子學實驗（二）、熱流實驗、量測系統實驗、核輻度量實驗、微系統製程與實驗、電漿實驗與實驗設計方法。工科系的教學實驗室包括：

電腦教學實驗室（1973 級系友捐贈）

電腦教學實驗室設於工科館系二樓，共計購置個人電腦三十一部以及液晶投影機一台，隸屬工科系 100M 網路系統的一部份。全部電腦配備有廣播教學軟體，具有各種 e 化教室的功能，例如：學生群組設定，教師螢幕廣播，學生螢幕監控，學生電腦遙控，電子點名，電子白板集體或個人討論等等。同時為了顧及資料安全性，每一台電腦都裝有永生卡。本實驗室除了提供一般上課教學，團體

特定專長訓練使用之外，亦可支援學生自由上網。電腦教學實驗室對於工科系必修課程，例如：程式語言及數值分析，以及選修課程，例如：電磁學、流體力學、熱傳學、蒙特卡羅計算、微尺度熱流模擬、分子動力學模擬、分子動力學模擬應用等之教學效果的提升極有助益，進而可奠定本系學生在電腦程式語言、網路科技、數值分析等學科之紮實基礎。

熱流教學實驗室

本實驗室之目的在配合教學讓大學部學生動手進行熱傳與流力相關之基礎實驗。目前實驗室設有：一組 Lab-Volt 系統之流力與控制實驗裝備除可提供壓力、壓力差、液位、及流率的量測與校正實驗外，亦可提供控制方面的實驗；熱電藕校正實驗裝備；導熱度量測裝備；兩組熱傳導模擬設備；熱球實驗裝備，包括高溫管狀爐及內焊熱電藕的金屬球，它提供自然對流、強制對流及沸騰的觀察與沸騰曲線量測實驗；數據處理設備，包括 Data Logger 及加裝數據處理卡的個人電腦一部，可與實驗連線，快速取錄及處理數據。本實驗室亦已建立一套常溫、常壓及高溫常壓下之空氣，水混合及蒸汽、水混合環路，初步完成利用壓差測側管量測空泡分率之實驗工作，發現此方法來量測空泡分析十分簡單方便，並且具有良好之準確度。

核輻射度量教學實驗室

本實驗室具備多種核輻射度量偵檢系統，包括蓋氏偵檢器、閃爍偵檢器、固態偵檢器、中子偵檢器以及高壓供應器、前置放大器、放大器、計數器、單階分析儀、多階分析儀、符合電路等各種核儀以及加馬、貝他、阿伐、中子等各種射源。藉由各種核輻射度量實驗，建立學生對偵檢系統之完整之概念。本實驗室已與醫環系同性質實驗室合併整合為院共同實驗室。

微系統製程實驗室

本實驗室將裝置 50 微米元件微影技術之設備，包括旋鍍機，曝光光源，超音波清洗，簡易電鍍設備，以供學生學習微影技術之原理及實驗。

電漿教學實驗室

本實驗室主要提供本系課程「電漿實驗與實驗設計方法」實驗空間與設備，該課程主要教學目標，為使學生熟悉各類電漿源與電漿量測原理及操作特性，以及基本實驗設計方法與數據分析。近五年修課學生人數每年約為 15~20 人。目前已有設備包括高真空系統、電感式電漿源、直流電漿源、蘭牟爾探針、毫米波干涉儀、光譜儀與電漿射頻阻抗計等。

電子學教學實驗室

本實驗室現有二十二套設備，每套設備包括各種交直流固定及可調電源、訊號產生器、電表、示波器、接線板、工具及各類電子元件等。實驗採二人為一組，共同使用一套設備。實驗內容配合應用電子學之教學課程，著重各種類比、數位及脈波電路之訓練。本實驗室已與醫環系同性質實驗室合併整合為院共同實驗室。

3.1.3 研究所課程內容

在研究所課程部分，我們依照招生分組的五大領域提供更為深入且專精的訓練。與校內外合作的學程包括：中研院「台灣國際研究生計畫(TIGP Program)」的「奈米科技學程」、同步輻射中心及清大物理系的先進光源學程、與即將成立之校 MD/Ph.D 學程。

3.1.3.1 碩士班

碩士班部份課程內容示於表 3.2 及表 3.4。

碩士班修課相關規定

1. 除論文外須修滿各研究領域相關課程二十四學分（不含書報討論與論文），論文不得少於四學分。
2. 在學期間需必修『書報討論』及『專題演講』四個學期；但符合本校提前畢業規定者，不受此限制。八十八學年度及以後註冊入學者，這兩門課且皆要及格。
3. 碩二選課時，論文為必修，將自動登入，若欲提前畢業，請提早修畢論文。
4. 碩士生經指導教授同意後，至多可選二門四字頭之課程計入畢業學分，請填填寫申請表（由網路下載）。

5. 新生應於碩一上學期開學一星期內，決定論文指導教授，並繳交論文指導教授記錄表。
6. 校際選課課程學分不得多於畢業學分的一半（即一十二學分）。本條文適用於八十七學年度及以後註冊入學之新生。
7. 修讀學士期間超修碩、博士班課程成績七十分以上之學分，亦可申請抵免，抵免學分數不得超過十二學分。請填抵免學分申請單。

碩士班資格考試及論文考試

1. 每年舉辦兩次考試，考試時間另行公佈。
2. 學生於所修之研究所專業科目(5 字頭以上之主課)中，至少可選出及格之四門課（至少十二學分），其總平均需達七十五分（含）以上，始得申請參加資格考試。申請時，請填寫申請表。
3. 資格考試之內容得為論文計畫或修課內容，二者擇一；資格考形式為口試或筆試，由考試委員決定之。
4. 每位學生應有資格考試委員三人，其成員以本系教師為原則。考完資格考後，應繳交資格考試結果報告書至系辦公室。
5. 資格考試通過者，始能提論文口試。然若資格考之內容為論文計畫，則資格考與論文口試至少應間隔三個月。
6. 學生於修畢規定學科，通過資格考試，並完成論文初稿者，得申請參加碩士學位考試，考試舉行方式參照『教務章則彙編』之碩士學位考試細則辦理。

3.1.3.2 博士班

博士資格審查流程如圖 3.2 所示，相關要求之詳細說明如下：

博士班修課、外語能力及論文發表要求相關規定

1. 本系要求至少須修畢碩士班以上(5 字頭以上)相關專業科目 21 學分（91 學年度起入學者，改為 18 學分）（書報討論學分不計），論文研究為零學分"必修"，必須修滿四學期。
2. 博士生於通過資格考口試前，每學期必須選修專題演講且需及格，未通過之學期需於資格考口試後補修。
3. 博士生在學期間需選修書報討論，博一、博二學生為必修，博

三以上由指導教授規定。

4. 入學後第二學年第一學期註冊時需提出課程(包括次專長)和研究計劃，經論文指導教授、課程委員會和系主任簽字後方能註冊。爾後計劃(課程或研究)若有變更，得提出申請，經相同程序通過後行之。專長名稱及建議選修課程，請參考專長名稱表。
5. 主專長與次專長相關課程認定之要求：
主專長：至少 12 學分之相關專業領域課程。
次專長：至少 9 學分，需能適當構成一個與主專長不同之研究領域(次專長以修習相當於某一外系所之課程為原則)。
博士生於專長認定時(見第四條)可以列入最多四門(主次專長不拘)入學前曾修畢之碩士班以上(5 字頭以上)相關課程。如須申請抵免畢業學分者，仍依本辦法第七條之規定辦理。
6. 逕行修讀博士學位之研究生，除論文外，本系要求至少須修畢碩士班以上(5 字頭以上)科目 33 學分(91 學年度起逕行修讀博士者，改為 30 學分)(書報討論學分不計)。主專長認定上，至少需列 24 學分的相關專業領域課程，次專長要求同第五條，至少 9 學分。
7. 專長學分經課程委員會及論文指導教授同意，可酌情承認在原碩士班修讀之課程，抵減部份學分，其中主專長可抵減至多 3 學分，次專長可抵減至多 3 學分，不足數者以博士班修習之學分補足。請於新生報到時辦理研究生學分抵免申請。
8. 計劃中需提出資格考口試委員會名單，由五位委員組成，委員需具備相當於助理教授以上資格，其中需包括校外成員至少二人，委員中可包括論文指導教授。
9. 為滿足需有第一外國語能力證明方能畢業之規定，本系要求托福電腦測驗成績 213 分以上〈依照 ETS 發佈轉換標準〉，或通過全民英檢中高級檢定，或其他英語能力鑑定考試之相當標準。(2006/07/11 更新)
10. 學生需於就讀期間，以與論文有關之題目，在國內外著名學術刊物發表由學生主筆二篇以上之論文，(被接受將發表，而有適當證明文件者，視同發表)，其中至少一篇要刊登於 SCI 之國際期刊。所發表之論文為修讀博士學位期間所完成之研究成果；

不可使用碩士論文的成果發表論文，來滿足博士學位發表論文之要求。

11. 博士班學生必需具備創新及獨立研究之能力，並在專業領域有所貢獻，經指導教授推薦，所有課程委員會開會審查同意及系主任同意後，始得進行論文口試。
12. 博士班學生提出課程(限五字頭以上)和研究計劃時，主次專長名稱為限，並建議依選修課程，如有例外者，請指導教授補充資料並提出說明，(表 3.4 依需要，不定時更新)。博士班資格考試辦法、論文考試，及資格審定之相關規定列於附錄一。

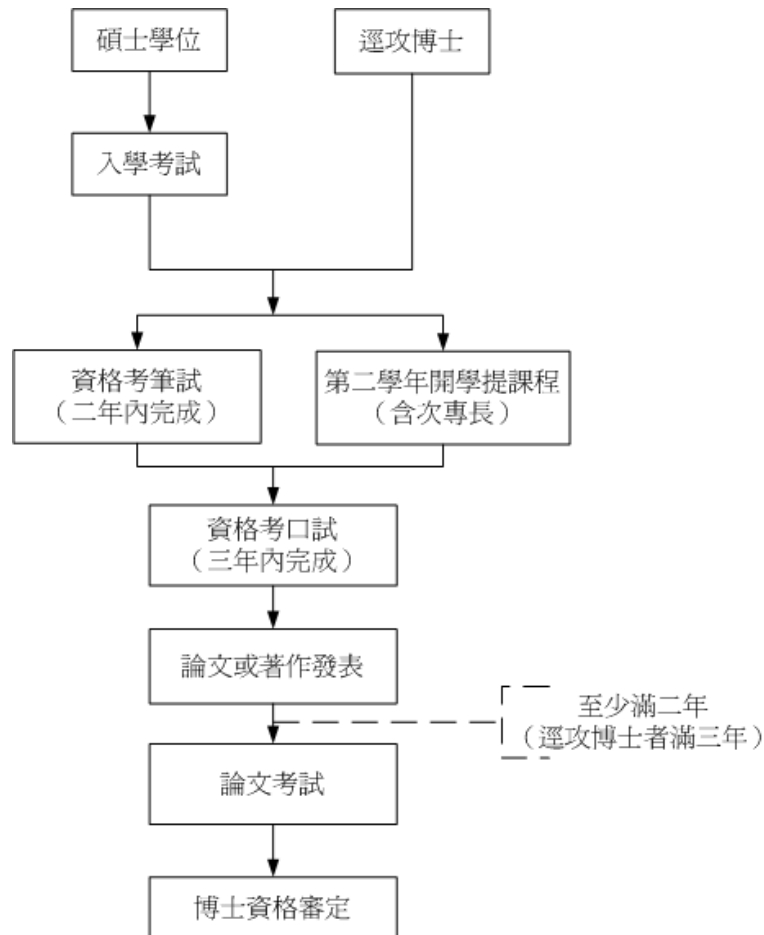


圖 3.2 博士資格審查流程圖

表 3.4 博士班學生主次專長名稱與建議選修課程

<p>基本熱流學 高等熱流學 雙相流與沸騰熱傳 層流理論(PME) 數值流體力學(PME) 熱傳導(PME) 熱對流(PME)</p>	<p>人工智慧(只能做次專長) 模糊理論及應用 類神經網路 專家系統 資料探勘 樣型識別 最佳化方法</p>
<p>能源工程 電子構裝冷卻 半導體製程輸送現象 反應器工程 燃料電池(PME) 冷卻技術與應用(PME)</p>	<p>環境工程 廢棄物處理 放射性廢棄物 環境影響評估 水污染與防治 空氣污染與防治 放射廢料工程 環境輻射</p>
<p>微機電系統(核心課程至少四門) 微系統設計 高等微系統製程與實驗 微轉換器之原理及應用 微尺度熱流系統模擬 分子動力學模擬導論 微奈米生醫及流體系統 微尺度熱流學 or 微觀能量傳遞學(MEMS) 生物醫學科技概論 微系統材料 微磨潤學 深刻模造技術之製程與應用 微感測器及量測系統訊號處理(MEMS) 微機電系統構裝技術及可靠性(MEMS) 射頻微機電技術(ENE) 微/奈米製造技術 光電領域 電子領域 (左列各領域研究所以上 機械領域 之相關課程至少三門， 材料領域 限同一領域) 生物醫學領域 化學領域</p>	<p>積體電路設計 類比積體電路設計 數位積體電路設計 積體電路測試 半導體元件物理 半導體元件製程 高頻電子學 數位訊號處理</p>
<p>控制工程 數位控制系統 適應控制 多變數控制 線性系統理論 隨機程序 模糊理論及應用 模糊控制 類神經網路 非線性控制系統</p>	<p>材料科學 高等物理冶金 晶體缺陷 材料輻射效應 奈米工程導論 固態熱力學(MSE) 相變化(MSE) 材料動力學(MSE) 差排導論(MSE) 材料斷裂學(MSE) 其它材料基礎(研究所程度)</p> <p>材料分析/檢測 電子顯微鏡 高等電子顯微鏡特論 奈米薄膜分析技術 中子與 X 光小角度散射 結晶學(X 光繞射結晶學) 奈米檢測技術(MSE) 表面技術與分析(MSE) 表面科學(MSE) 同步輻射應用</p>

表 3.4 博士班學生主次專長名稱與建議選修課程(續)

<p>材料製程</p> <p>電漿材料製程原理 離子佈植原理(MSE) 陶瓷製程(MSE) 微電子材料與製程(MSE) 薄膜物理與製程技術</p>	<p>半導體元件物理</p> <p>半導體元件物理 深次微米元件物理 半導體物理 固態物理 積體電路元件 半導體雷射 高速元件</p>
<p>電化學</p> <p>電化學原理 應用電化學 (CHE) 電化學工程(CHE) 腐蝕與防蝕(MSE) 電分析化學(CHEM) 電池原理(研究所程度)</p>	<p>電漿工程</p> <p>電漿物理一 電漿物理二 電漿工程應用 電漿實驗與設計方法 電漿材料製程原理 高等電漿工程</p>
<p>半導體製程或量測(只能做次專長)</p> <p>半導體製程* 微電子工程* 積體電路技術或工程* 光電半導體材料與製程 半導體記憶體元件 半導體微波元件 電子元件雜訊分析 半導體量測技術 材料分析 大面積電子學 半導體元件物理 離子佈植原理</p>	<p>核子工程</p> <p>反應器物理一 反應器物理二 反應器工程 同步輻射與中子束應用 蒙第卡羅計算 核融合工程 放射廢料工程 遷移計算與醫學物理</p>

3.1.4 大學部課程規畫執行結果

工科系在民國 86 年更名的同時，即將課程做全面之重新規劃；逐年檢討學生修習之狀況，修改相關規定，將各課程做不同之組合，做為學生課程修習的指引；3.1.1 節所述之課程內容與規定自 94 學年度開始適用，惟較高年級之同學亦可遵循此項規劃，完成學士學位。表 3.4 所示為 94 學年度各專業選修科目(表 3.5 所列)的修課人數。由學生選課的情況觀察，大部份學生的選擇還是傾向於社會所認知之熱門領域，其原因大致為就業市場的考量、認同感的

追求、家長的期望等。如圖 3.3 所示，近三年工科系前身核工系之重要課程如核工導論、核工原理、核能安全、輻射安全等課程的修課人數已有逐年增加的趨勢。

表 3.6 所列為修習本系開設課程學生不及格的比例與動機、材料、電機三系的比較，表中共列出三年六個學期的資料。表中的數據顯示，92、93 學年度本系二字頭課程(大部份為系必修課)及三字頭課程不及格比例高於其他三個科系，其原因大致為本系老師需求較嚴、學生對跨領域學習的意願或能力不夠。事實上學生是否認同跨領域學習的理念，可能是學習是否順利為最重要的因素。94 學年度本系二年級學生的學習情況有所改善，不及格比例與其他三系差不多。本系在大學科系博覽會、在新生座談、在大一工程與系統科學概論課程中、在導師輔導選課時；均將涉獵跨領域知識的重要性與必要性列為輔導重點，期望學生能夠由接受而適應，進而享受跨領域知識背景所帶來的競爭優勢。

3.2 教師教學

工科系教師的學歷與專長請參考表 1.2。工科系教師均依規定將教學大綱公佈於學生選課的網頁，在科系的網頁上亦以超聯絡的方式以中英文說明各課程的主要內容。工科系教師 92-94 學年度開課情形列於表 3.7。工科系有一不成文之規定，除非情況特殊，任何老師不能連續教同一門課達兩年以上。工科系依照學校的規定，以網路進行教學評鑑，92(下)~94(上)之教學評鑑結果如表 3.8 所示。與其他類似科系的比較，工科系教學評鑑結果並無特別值得探討之處。

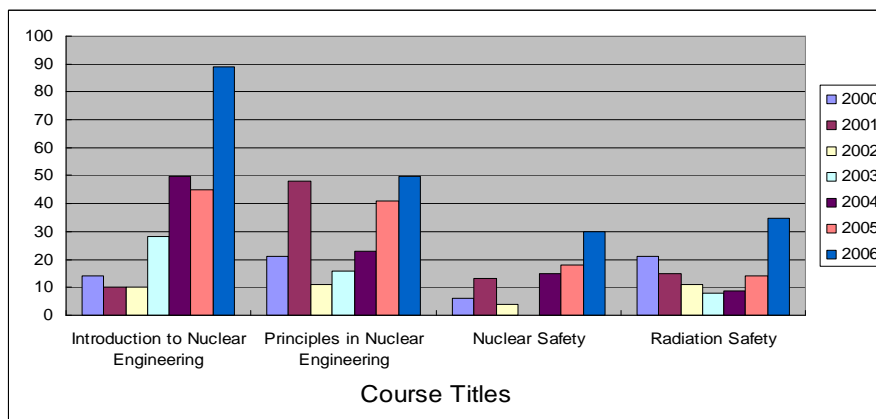


圖 3.3 核工學程重要課程修課人數

表 3.5 工科系教師開課數目及修課人數

教師姓名	94 學年上學期			94 學年下學期			專(兼)任
	開課數目	課名	修課人數	開課數目	課名	修課人數	
王天戈	2	核工導論 電子電路學	45 48	1	儀器與量測 (清、華)	28	專任
白寶實	3	書報討論 反應器工程 核能尖端科系專題二	 18 32	3	書報討論 先進能源系統 核能尖端科技專題一	33 9 29	專任
巫勇賢	1	電子學一	43	4	專題演講 書報討論 電子學二 次微米元件與製程	219 37 63 17	專任
李敏	1	系統可靠度分析	17	2	工程熱力學 熱傳學	17 17	專任
李四海	2	核融合工程 放射廢料工程	3 6	2	工程數學二 電磁學一	38 54	專任
李志浩	1	奈米薄膜分析技術	17	1	光子與粒子度量原理	17	專任
周懷樸	1	電路學一	54	0			專任
林強	2	電路學一 信號與系統	38 27	1	控制系統一	8	專任
林唯耕	2	熱流學實驗 熱流學一 (清、華)	11 75/78	2	先進能源系統 電子構裝冷卻	9 10	專任
林滄浪	3	書報討論 中子與 X 光小角度 散射 電漿工程應用	 15 26	1	近代物理一	35	專任
金明明	2	電磁學二 量子力學導論一	13 19	1	近代物理一	73	專任
施純寬	1	流體力學一	36	2	工程力學 (清、華) 核能安全	47/5 1 18	專任
柳克強	2	書報討論 電漿實驗與實驗設 計方法	 22	3	書報討論二 (清、華) 書報討論 微波工程	5/18 44 5	專任
胡瑗	2	電漿物理一 偏微與複變	2 76	2	電漿物理導論一 電漿物理二	3 2	專任

表 3.5 工科系教師開課數目及修課人數 (續)

教師姓名	94 學年上學期			94 學年下學期			專(兼)任
	開課數目	課名	修課人數	開課數目	課名	修課人數	
徐正一	2	電子學實驗一 (清、華)	47/57	3	電子實驗二 (清、華)	27/29	專任
		邏輯設計	41		電子實驗三	33	
					通訊電子學	31	
張廖貴術	3	書報討論		1	半導體元件物理	57	專任
		電子學一	36				
		電子學三	50				
梁正宏	2	反應器物理一	11	0			專任
		數值分析一	78				
陳金順	1	程 式 語 言 (清、華)	48/62	1	數值分析二	33	專任
陳福榮	2	書報討論		3	材料科學導論一	87	專任
		高等電子顯微鏡特 論	17		書報討論	55	
					晶體缺陷	19	
喻冀平	2	材料科學導論二	41	1	物理冶金二	6	專任
		物理冶金	28				
曾繁根		書報討論		3	材料力學	66	專任
		微系統設計	53		書報討論	34	
		高等微系統製造與 實驗	41		奈微米生醫及流體 系統	36	
開執中	2	專題演講	231	1	電子顯微鏡一	52	專任
		工程與系統科學概 論	99				
黃嘉宏	1	材料機械性質	11	2	薄膜工程導論	11	專任
					高等物理冶金	18	
潘欽	1	雙相流與沸騰熱傳	21	1	高等熱流學	24	專任
蔡春鴻	1	電漿材料製程原理	36	2	材料科學導論一	42	專任
					材料熱力學	30	
鄧希平	2	輻射安全	14	2	核工原理	41	專任
		工程數學一	46		蒙特卡羅計算	11	
蕭百沂	2	固態物理討論二	7	2	工程數學二	80	專任
		分子動力學模擬理論	17		固態物理導論一	29	
錢景常	2	書報討論一			儀器與量測 (清、華)	63/28	專任
		數值分析一	30		微尺度熱流模擬	13	

表 3.5 工科系教師開課數目及修課人數 (續)

教師姓名	94 學年上學期			94 學年下學期			專(兼)任
	開課數目	課名	修課人數	開課數目	課名	修課人數	
薛燕婉	3	書報討論		2	機率與統計	64	專任
		輻射安全	14		書報討論	11	
		工程數學一	71				
蘇育全	3	量測系統實驗 (清、華)	18/14	3	量測系統實驗	16	專任
		微系統製造與實驗	36		先進能源系統	9	
		微系統表面工程	13		奈米工程導論	11	
楊重熙	1	生化分析	7	1	奈微米生醫及流體系統	36	合聘
葉宗洸	1	電化學原理	23	2	先進能源系統	9	合聘
					燃料電池原理與應用	12	
許正餘	1	奈米物理與計算	7				合聘
饒達仁	1	微系統工程原理	20				合聘
陳文卿	1	能源與環境	18				兼任
吳文發				1	半導體製程	38	兼任
胡玉書				1	軟體專案管理與可靠度工程	5	兼任
張德安				1	平面顯示器原理及製程	15	兼任
陳玉芬				1	微尺度熱流模擬	13	兼任
湯茂竹				1	X 光繞射與影像學導論	18	兼任

表 3.6 修習本系開設課程學生不及格比例與動機、材料、電機三系的比較

系所	學期	一字頭科號		二字頭科號		三字頭科號		四字頭科號		合計	
		修課人數	不及格比例(%)	修課人數	不及格比例(%)	修課人數	不及格比例(%)	修課人數	不及格比例(%)	修課人數	不及格比例(%)
工科系	92上	102	2.0	706	20.2	446	14.1	303	6.6	1557	14.6
	92下	167	6.0	565	19.1	447	14.5	300	4.7	1479	13.3
	93上	104	0	849	15.7	357	14.0	238	3.4	1548	12.3
	93下	108	9.3	555	23.1	458	9.39	301	9.0	1422	14.6
	94上	99	0.8	812	12.1	356	22.5	248	6.8	1515	12.9
	94下	98	16.3	571	11.2	371	11.9	282	8.9	1322	11.3
材料系	92上	—	—	744	8.5	507	3.9	312	5.8	1563	6.5
	92下	108	4.6	585	15.6	635	5.0	186	0.5	1514	8.5
	93上	—	—	804	9.4	428	4.4	322	1.2	1554	6.4
	93下	106	6.6	561	10.5	486	8.8	281	1.8	1434	8.0
	94上	107	0	438	15.3	628	7.3	328	3.0	1501	8.2
	94下	100	1.0	647	8.7	531	9.6	273	0.4	1551	7.0
動機系	92上	225	3.1	673	18.3	495	10.3	280	5.0	1673	11.7
	92下	327	3.7	545	6.6	701	7.0	301	5.0	1874	6.0
	93上	231	0	673	18.4	488	9.0	225	2.2	1617	10.7
	93下	301	8.3	460	13.5	665	8.3	238	5.5	1664	9.3
	94上	223	0.4	819	10.4	471	6.4	337	5.6	1850	7.3
	94下	405	2.0	559	10.0	757	8.6	256	7.0	1977	7.4
電機系	92上	—	—	892	12.6	726	6.1	244	5.3	1862	9.1
	92下	240	2.9	884	10.2	702	4.4	165	4.8	1991	6.8
	93上	—	—	1150	11.6	776	5.8	309	1.0	2235	8.1
	93下	233	10.3	803	7.7	675	8.2	302	3.6	2013	7.6
	94上	45	2.2	924	13.5	871	6.2	204	4.4	2044	9.2
	94下	289	6.2	800	13.1	757	6.3	257	2.0	2103	8.4

資料來源：註冊組

表 3.7 工科系教師開課負荷(學分數)

姓名	92 學年度	93 學年度	94 學年度
江祥輝	8	8	休假 1 學年
錢景常	8.1	3(下學年休假)	8.5
金明明	12	14	9
施純寬	10	9	12
蔡春鴻	9	11	10.5
喻冀平	9	9	9
薛燕婉	休假 1 學年	10	9.5
白寶實	休假 1 學年	8	11.75
周懷樸	9 (兼教務長)	6 (兼教務長)	3(下學年休假)
林 強	9(上學年休假)	10.5	9
王天戈	10	10	10
陳金順	9	9	9
潘 欽	8 (兼能環中心主任)	9(兼院長及 能環中心主任)	6(兼院長及 能環中心主任)
開執中	3(上學年休假)	10 (兼主任)	4 (兼主任)
李四海	9	12	12
林滄浪	13	6(下學年休假)	10
鄧希平	9	9	10.5
林唯耕	8	8	12.75
李 敏	8 (兼學務長)	9 (兼學務長)	9 (兼總務長)
黃嘉宏	9	10	9
陳福榮	11	休假 1 學年	11
梁正宏	9	9	6(下學年休假)
張廖貴術	9.75	11	10
李志浩	6.75 (兼原科中心主任)	8 (含暑修) (兼原科中心主任)	12 (兼原科中心主任)
胡 瑗	9	13	12
柳克強	12.25	11.5	10
曾繁根	12.45	14	13.5
徐正一	16	17	16
蘇育全	4.5	15	15.75
蕭百沂		9	12
巫勇賢			10
吳永俊			

表 3.8 課程評鑑統計資料

評鑑分數		2.0~2.49	2.5~2.99	3.0~3.49	3.5~4.0	平均
92 (下)	課程數	0	0	23	14	3.21
	比率	0	0	62.2%	37.8%	
93 (上)	課程數	3	11	14	12	3.22
	比率	7.5%	27.5%	35%	30%	
93 (下)	課程數	0	15	24	13	3.2
	比率	0%	29%	46%	29%	
94 (上)	課程數	8	18	17	15	3.14
	比率	13.8%	31%	29.3%	25.9%	
94 (下)	課程數	6	13	25	17	3.14
	比率	9.8%	21.3%	41%	27.9%	
95 (上)	課程數	4	8	24	6	3.2
	比率	9.5%	19%	27.2	14.3%	

過去 24 年工科系共有 10 位老師獲得校內之傑出教學獎。工科系曾經獲得此項榮譽的教授約佔全系教授的三分之一，有兩位教授獲獎兩次。截至 94 學年度止本系已連續 5 年有教授獲此榮譽。

3.3 參考校標說明

1. 系所規劃課程架構之理念(例如符合學生核心能力培養，以滿足市場需求和社會發展的情形)為何？系所課程架構和內容與設立宗旨及教育目標間之關係為何？

本系課程規畫基於現代工程教育與訓練之科際整合特性，因應明日社會之多元化與必然性，特別著重機、電、材三方面科技之整合，使學生修習跨領域學識，規畫了電子、材料、熱流、物理等四項學術專長，以及核工與能源、奈微系統、工程物理等三項應用領域。供學生在學術專長及應用領域兩部份中，各自擇一修習，使其兼具專精與淵博的優越訓練。

2. 系所負責課程規劃設計之機制為何？定期開會及決議執行情形為何？

本系設立有由各相關專長教授之代表組成的課程委員會，負責安排每一學期的課程規劃，例如課程內容變更、上課時段

調整、系必修課排課、兼任教師協調等等。本系先將課程內所有科目，分別列入各項專長分組。各分組教師再進行組內協調，結果則送課程委員會彙整。課程委員會通常平均每兩個月開一次會議，決議內容視需要再送系務會議做最後定案。

本系的課程規劃裡，依據本系特殊之工科學程之設計，除了要求大學生一定要在工程系統專題研究與書報討論擇一必修外，其他尚有許多具特色的科目，包含有半導體製程，奈米薄膜分析技術，分子動力學模擬，核工原理，核能安全，輻射安全，核能系統，電漿工程應用，電漿材料製程原理，光子與粒子度量原理，次微米元件與製程，微尺度熱流模擬，高顯像能電子顯微鏡等等。

工科系特別著重「理論與實驗」相輔相成的教學，設有各類實驗室，詳見 3.1.2 節說明。

3. 系所提供學生有關修課輔導的方式？

本系每一位教師都是學生的導師，協助學生選課及生活輔導。本系並敦請一位教授負責全系之學生事務，協助學生解決各種生活與學習問題。此外，課程委員會也負責解釋學生的選課規畫與問題，並充分利用網路 BBS 及 WWW 與學生保持密切之溝通。本系也提供資源與經費，鼓勵教師課程上網，利用網路資源，有效與學生互動，提高學習興趣與效率。

學生在學的四年期間，本系依據各年級的特殊需求，舉辦不同性質與對象的師生座談。大一入學第一學期，系上即舉辦新生座談。大一下結束前要網路選課前，舉行選課選組座談。大三上舉辦選修專題研究與書報討論座談。大三及大四則有升學座談，例如四加一拿碩士、學士直攻博士、甄試研究所等等。其他特殊議題的座談，會隨時舉行，充分與學生溝通，掌握學生學習的脈動，提供適時與正確的訊息。

4. 系所根據師生對課程意見回饋，檢討修正課程規劃與實施情形？

本系適時檢討課程規劃，修課人數過少的科目，則選擇隔兩年開一次。系必修課程則開雙班教學，但未包括大一普通物理與普通化學(由物理系及化學系開授)。兩年前，本系課程規劃整理成目前的四項學術專長與三項應用領域，使得學生在選擇上比較有彈性及方向感，所學更能反應市場需求及社會發展現況。

5. 專兼任教師之數量與素質是否滿足教學和學生學習需求程度？

本系教師教學認真，本系共有十位教授(全系教授的三分之一)曾獲得傑出教學獎，比例是全校各學院科系中最高者。就本系各項專業科目而言，本系師資陣容也都足以囊括(請參見所附參考資料)。然而特別要注意的是有關教師的年齡分佈，尤其是核工專長的教師。一方面，能源需求已經促使核能在國際上的復甦；另一方面，卻又面臨核工專長教師的立即斷層。未來是否可以滿足學生的學習需求，的確急需未雨綢繆，尋求解決。

6. 系所是否確保學生充分瞭解學科之教學目標與內容？

為使同學充分了解本系整體課程規劃的理念與架構，及早規劃確定大學學習的目標及方向，本系安排下列措施：大一新生座談會、大一工科概論(兩學分之課程)、大三專題研究規劃座談會、指定各專長領域資深教授一人負責該領域課程諮商指導。

本系每一門課都由教務處主辦的學期末學生教學評鑑中，瞭解學科的教學目標與內容是否達成。學期中間，學生還可以由 BBS 反應或是直接由班代表向系主任反應，及早瞭解學生學習概況。學生也可以利用系上舉辦的座談會直接與系主任以及課程委員會召集人交換意見。

7. 系所空間與設備，是否滿足教師教學與研究所需？

本系的教室間數足夠滿足目前教師的教學需求，可容納 80 人以上的教室有三間，50 人左右的有八間，其他還有討論室及小會議室。這些教室及討論室也都設有液晶投影機，方便 e 化教學。然而在研究方面，研究生的研究室或實驗室空間，已呈現嚴重不足的情況。

8. 教師教學科目是否與個人學術研究領域相結合，以及教學工作負擔是否合理？

本系教師開課科目由各專長分組教師進行各組開課協商，確保教學科目與個人學術研究領域互相結合。工科系有一不成文之規定，任何老師教同一門課達兩年以上時，若有另一老師有意願教授該課時就需讓出。同時，課程委員會在安排課程的時候，與任課教師有充分的溝通，確保教師的教學工作負擔是在合理範圍裡面。同時也顧及全體教師的教學工作分配之公平性。

9. 系所提供教師教學專業成長管道與機會，以及獎勵教師卓越教學表現的情形？

本系目前在教師的教學專業成長中，乃依據國科會、教育部、及校內相關辦法，提供教師進修或出國開會申請之機會。本系過去幾年多位教授獲得校內傑出教學獎，約佔全系教授三分之一。其中，有兩位教授得過兩次。系上每年推薦優秀教授參加原科院傑出教學選拔，再由院提名角逐校傑出教學獎。

10. 教師根據學生教學意見反應，進行教學改進與提升教學品質的程度。

教師可以自行由網頁查閱期末學生教學意見，本系也會整理全系教師之表現，供全體教師參考。上課期間的學生教學意見，則不定時依據學生的反應，由系主任或導師聯絡任課教師，瞭解狀況，解決問題。

3.4 檢討與未來方向

跨領域學習是大學工程教育的理想，也幾乎是台灣所有理工相關學院未來努力的方向；但跨領域學習對少部份學生而言卻是沉重的負擔。為落實跨領域學習的成效，近年來已多次檢討改進課程規劃，將課程進一步的整合，協助學生找到適合自己也感興趣的專業領域。未來課程設計的方向為適度降低必修學分、給予學生更大的彈性、充分提供學生適才適性的學習機會、兼顧理工人文訓練。未來本系學生可以選擇參加本校雙學位、輔系、及雙專長的課程規劃；在雙專長學位的課程規劃方面，本系已配合核工所的成立，提供核工學程作為本系特色之專長學程(詳表 3.9)，一方面供全校各院系選修核工學程作為第二專長，同時也提供本系學生作為第一專長，搭配其他院系專長學程，作為第二專長。在「應用領域」課程方面，也提供選擇彈性，可以自由選修本校各院系提供的 20 個跨院系學程，與未來跨領域的研究專題相結合，期能奠定學生良好的基礎，培養具有工程系統整合能力的人才。

表 3.9 工科系專長核心學程

必修學分(17)	
ESS2009 核工導論(3)	ESS20103 核工原理(3)
ESS4011 輻射安全(3)	ESS4050 光子與粒子度量原理(3)
ESS4040 核輻射度量實驗 (2)	
「機」類選修	
ESS2410 工程熱力學(3)	ESS2420 材料力學(3)
ESS3420 流體力學(3)	ESS3400 熱傳學(3)
「電」類選修	
ESS2230 電子學一	ESS2250 電子學二
ESS3230 電子學三	ESS3250 控制系統
「材」類選修	
ESS2501 材料科學導論二	ESS3510 物理冶金一
ESS3520 物理冶金二	ESS2501 冶金熱力學
以上「機」，「電」，「材」三類任選修一組，為 12 學分。 加上必修學分數 17，總共學分數為 29	

肆、學生學習與學生事務

4.1 學生事務

4.1.1 導師制度

本系對學生輔導主要透過導師（研究生為指導教授），本系助理教授以上資格之專任教師，皆有擔任導師之義務，輔導學生課業、生活、就業及深造。系主任為系主任導師，負責導師工作之協調與督導。本系每位導師平均輔導 10-15 名大學部學生，分佈於 2-3 個不同的年級，研究生則以論文指導教授為其導師，指導教授未定者由系主任擔任導師。表 4.1 所示為全系教師在 93~95 學年度的導生人數。由表中亦可以了解每位教授指導研究生的情形。本系不以班別指派導師，主要目的為增加學生與學長姊及學弟妹間的縱向聯繫。導師與導生之編組，於每學年註冊後二週內完成，各導師於每學期註冊後與導生座談，輔導學生之選課、學習、生涯之規劃，及其它團體生活之指導，每學期學生選課均需與導師討論後取得「選課密碼」，方能完成選課程序。此外導師亦利用課餘或閒暇時間，與全組導生舉行聚會，加強師生間以及不同年級學生間之聯誼。除導師外，本系亦由系主任另敦聘系關懷導師三名，協助導師處理個案及彙整資料，並協助輔導有特殊困難或個案之學生，擔任本系與校諮商中心之橋樑，幫助有需要的師生進行轉介以發揮關懷導師最大之功能。

導師對學生資訊的掌握主要依靠學校發展之導師生系統，導師進入個人的帳號後，可以查閱所有導生的個人資料，本學期修課情形（包括上課地點及任課老師），歷年成績。個人資料包括個人及家長聯絡方式，自傳等。導師亦可借用此系統用電子郵件與所有導生或個別學生聯繫，亦可與任課老師聯繫，掌握學生學習狀況。

本系由系主任指定一位教授負責學生事務，凡學生有任何特殊需求時可透過此教授提出或由此教授負責與其他教授協調聯繫。

表 4.1 全系教師導生人數

項 目	學 士 班			碩 士 班			博 士 班			總 計		
	93	94	95	93	94	95	93	94	95	93	94	95
導師姓名	93	94	95	93	94	95	93	94	95	93	94	95
李 敏	14	15	13	6	3	5	1	1	2	21	19	20
金明明	16	14	14	0	0	0	0	0	0	16	14	14
江祥輝	16	9	13	4	5	4	5	4	4	25	18	21
黃嘉宏	17	13	0	5	5	0	1	1	0	23	19	0
李四海	16	10	13	8	5	4	1	2	1	25	17	18
林唯耕	16	13	14	7	5	7	2	3	3	25	21	24
林滄浪	15	13	15	9	11	9	4	4	3	28	28	27
柳克強	14	14	14	17	17	18	5	4	6	36	35	38
開執中	14	15	13	7	8	9	6	5	2	27	28	24
陳福榮	0	0	5	9	6	4	4	4	*14	13	10	23
梁正宏	14	7	12	6	5	6	1	1	1	21	13	19
曾繁根	16	16	14	10	9	14	5	7	11	31	32	39
饒達仁	0	0	0	4	4	3	1	1	1	5	5	4
蕭百沂	7	14	15	0	3	3	0	1	2	7	18	20
巫勇賢	0	5	10	0	1	3	0	0	3	0	6	25
吳永俊	0	0	6	0	0	23	0	0	0	0	0	29
錢景常	14	14	13	6	7	4	5	6	5	25	27	22
施純寬	16	10	14	5	8	9	4	6	*14	25	24	39
周懷樸	15	13	12	11	7	9	2	3	4	28	23	25
張廖貴術	18	15	10	15	18	0	9	8	0	42	41	10
胡 瑗	16	15	15	4	3	2	0	0	0	20	18	18
鄧希平	15	15	15	0	0	0	0	1	0	15	16	15
薛燕婉	16	15	15	3	4	4	2	2	2	21	21	21
蔡春鴻	14	15	15	22	13	12	8	10	7	44	38	34
白寶實	15	12	13	0		0	6	5	5	21	17	18
陳金順	15	13	13	1	2	3	0	0	0	16	15	16
潘 欽	15	13	15	9	8	8	2	4	4	26	25	27
林 強	15	15	13	6	5	5	3	4	4	24	24	22
王天戈	15	15	14	0	0	0	1	1	1	16	16	15
蘇育全	6	15	15	3	8	9	0	0	0	9	23	25
葉宗洸	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
徐正一	17	16	11	0	0	0	0	0	0	17	16	11
喻冀平	7	13	22	4	6	14	1	1	4	12	20	40
李志浩	14	13	14	9	12	9	5	5	4	28	30	27

* 包括 TGIP 學程之學生

4.2 招生及學生來源

表 4.2 所示為大學部 93~95 學年度入學新生的招生狀況；本系申請與指定考試的新生報到率為 100%，推甄入學的報到率則在 20~80%之間。表 4.3 所示為前述三學年度入學新生之畢業高中。過去三年累計，本系的大一新生分別來自 42 所高中，其中有七所只有一名同學。如表所示，本系大學部學生的來源還算分散，國立武陵高中、高雄中學、成功高中與台中一中為本系最大的學生來源，四校過去三年在本系就讀的學生分別為 18~20 名。

表 4.3 所列為 93~95 學年度碩士班入學新生的招生狀況。本系碩士班招生分五組進行，分別是甲組材料組，乙組熱流組，丙組核工組，丁組電子組，戊組物理組。表 4.5 所列為 93~95 學年度入學之博士班入學新生的招生狀況，表 4.6 所示為博士班新生畢業之碩士班學系。表 4.6 所列人數為學生實際入學年度，非允許入學之年度；本數據由招生組提供，可能不完整。本系研究生最主要的來源還是自己培養的學生。

表 4.2 大學部招生狀況說明

		93 學年度	94 學年度	95 學年度
推甄	人數	5	5	5
	報到率(%)	60	80	20
申請	人數	25	24	35
	報到率(%)	100	100	100
	備取人數	35	12	35
指定 考試	人數	70	71	60
	報到率(%)	100	100	100

表 4.3 大學部新生畢業高中統計

畢業高中	93 學年度		94 學年度		95 學年度		合計
	推甄 申請	指定 考試	推甄 申請	指定 考試	推甄 申請	指定 考試	
國立臺中一中	1	4	3	6	1	3	18
臺北市立建國高中	2	1	0	7	0	5	15
國立宜蘭高中	0	2	5	2	1	1	11
高雄市立高雄高中	0	1	2	4	4	8	19
臺北市立成功高中	0	3	0	5	4	7	19
國立武陵高中	2	6	0	5	1	6	20
國立師大附中	3	3	3	1	1	2	13
臺北市立中山女中	1	0	2	2	0	2	7
國立新竹高中	1	3	1	3	2	4	4
臺北市立第一女中	0	2	0	3	0	0	5
臺北市立松山高中	0	3	1	2	2	1	9
國立鳳山高中	0	0	1	2	1	0	4
私立延平高中	0	0	0	2	0	1	3
國立中壢高中	0	1	0	2	0	3	6
國立新竹女中	1	1	1	1	0	1	5
科學園區實驗高中	4	0	1	1	1	4	11
國立臺中女中	0	2	1	1	0	0	4
私立衛道高中	2	1	0	2	2	4	11
私立協同高中	1	0	2	0	0	0	3
高雄市立高雄女中	0	3	0	2	0	2	7
私立道明高中	1	0	0	2	0	2	5
國立臺中二中	0	1	0	1	0	1	3
私立明道高中	0	4	0	1	0	0	5
國立彰化女中	1	0	1	0	1	0	3
國立臺南一中	0	3	0	1	2	0	6
國立高雄師大附中	0	1	0	1	0	1	3
台北市立內湖高中	0	1	0	0	2	0	3
國立鳳新高中	0	1	0	0	0	2	3
國立羅東高中	0	3	0	1	1	0	5
其他	8	19	4	11	10	4	7
共計	28	69	28	71	36	64	296

表 4.4 碩士班招生狀況

入學 年度	甄試	筆 試				
		甲	乙	丙	丁	戊
93	44(121)	7(179)	9(63)	8(12)	9(298)	8(82)
94	44(132)	6(150)	5(60)	10(23)	7(723)	19(91)
95	52(146)	10(157)	9(126)	10(20)	**12(685)	10(130)

* 括號內為報名人數

** 與電資學院聯合招生

表 4.5 博士班招生狀況

入學學年度	93	94	95
招生人數	25	25	25
報名人數	47	41	59
報到率(%)	72	70.8	100

表 4.6 博士班新生畢業系所統計

畢業系所	93 學年度	94 學年度	95 學年度
清華大學工程與系統科學系碩士班	10	11	12
The rector of hanoi uni. Oftechnology			1
University of Yangon Engineering Phys			1
中央大學物理研究所			1
中正大學化學研究所碩士班	1		1
中華大學航空太空工程碩士班			1
元智大學資訊管理學系碩士班			1
甘地大學物理研究			1
安那大學(Anna Univ.)材料科學研究所			1
哥斯大黎加大學			1
國立台灣海洋大學光電科學研究所碩士班			1
清華大學化學工程學系碩士班			1
清華大學化學工程學系碩士班			1
清華大學物理學系碩士班			1
清華大學原子核工程研究所碩士班			3
凱斯西儲大學生物物理及生物工程研究所			1
清華大學電子工程研究所畢業			1
菲律賓大學地利門分校			1
陽明大學口腔生物學系碩士班			1
新西伯利亞大學			1
臺灣大學化學工程學系碩士班			1
臺灣海洋大學光電科學學系碩士班			1
清華大學原子科學系碩士班		1	
清華大學材料科學工程學系碩士班	1	1	1
交通大學材料科學與工程系碩士班		1	
中央大學應用地質研究所碩士班		1	
中山大學機電與機械工程學系碩士班		1	
台灣大學流體力學系碩士班		1	
中興大學材料工程系碩士班		1	
凱斯西儲大學生物物理及生物工程研究所		1	
淡江大學物理所	1		
交通大學電子研究所	1		
美國紐約科技大學機械工程系	1		
交通大學電機與控制工程	1		
清華大學動力機械工程學系	1		
越南 LOVO 科技大學電子工程系		1	
中原大學應用物理所	1		
國立台灣科技大學高分子工程所	1		
烏克蘭 CHERNIVTSI STATE 大學物理		1	
泰國東南亞科技學院物理碩士		1	
共計	19	23	36

4.3 獎助學金

4.3.1 大學部

大學部的學生可以在學校行政單位或系上工讀，也可以用工讀的方式協助老師執行研究計畫。93、94、95 年歷年工科系工讀金的額度分別為 364,520 元、326,568 元、399,488 元。為了協助家境貧困的學生，學校設有『兼任行政助理』工讀性質的職位，申請通過者，學費全免，每月尚有固定之收入，本系在 93~95 學年度中共有 1 人(3 人-次) 擔任學校兼任行政助理工作，該生為僑生。

工科系的獎學金可以分為三類，即由外界捐助給學校，學校統一分配者；外界直接捐給系上，由系上自行分配者；學校代轉申請資料給校外單位，由捐助者決定是否頒發者。表 4.7 所列為 92~94 學年度工科系所有頒發之獎學金金額及人數。

為了協助貧困的學生，本校設有助學性質的還願獎學金，申請時不以成績為考量，申請次數與金額均不設限。本系學生在 93~95 學年度申請並無任何同學申請此項協助。

為了鼓勵海外交流，本校亦設有若政獎學金與聯發科獎學金支助學生於暑期時赴大陸合作之大學六個星期，本系 92~94 學年度獲此類型獎學金支助赴大陸研習的學生及參訪的學校如表 4.8 所示。

本設有國際交流獎學金及菁英留學獎學金設立的目的是為支助學生赴歐美日的學校當交換學生一年。工科系 06 級學生葉爾嘉於 93 學年度獲此獎助金赴日本東京工業大學一年，表現優異；08 級施宗融同學於民國 95 年獲此獎助，將於 96 年 8 月赴瑞典 Linköping University 一年。

工科系課程設計中，要求大學部學生必須在專題研究或書報討論科目中擇一修習；部份老師會協助學生以專題研究申請“國科會大專生專題研究計畫”，其人事費名目為獎學金。92~94 學年度，工科系獲得獎助的同學、指導老師，及計畫名稱如表 4.9 所示。為鼓勵大學部同學參加老師的研究計畫與協助家境清寒的學生，教授會以研究計畫中的人事費支付給大學部學生，93~95 曆年總額分別為 615,816、696,178、與 807,438 元。

表 4.7 92~94 學年度獎學金

92 學年度上學期

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
俞國華先生獎學金	50000	1	50000
臺灣銀行新竹分行獎學金(二)	4000	2	8000
臺灣銀行新竹分行獎學金(一)	3000	3	9000
庸端獎學金(二)	2500	1	2500
董金蕊女士紀念獎學金(二)	2500	4	10000
蕭慶雲先生紀念獎學金	2000	1	2000
系清寒獎學金	20000	4	80000
楊覺民教授獎學金	20000	3	60000
恩益 82 獎學金	10000	2	20000
郭李華女士獎學金	8000	1	8000

92 學年度下學期

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
孫立人將軍紀念獎學金	15000	1	15000
董金蕊女士紀念獎學金	2500	4	10000
唐明道先生紀念獎學金	2000	3	6000
呂鳳章先生紀念獎學金	1200	8	9600
核工一九七 0 獎學金	20000	2	40000
錢積彭教授紀念獎學金	20000	3	60000

93 學年度上學期

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
俞國華先生獎學金	50000	2	100000
臺灣銀行新竹分行獎學金(二)	2500	2	5000
臺灣銀行新竹分行獎學金(一)	4000	3	12000
王雲五先生紀念獎學金	10000	1	10000
董金蕊女士紀念獎學金	2500	4	10000
系清寒獎學金	20000	4	80000
楊覺民教授獎學金	20000	3	60000
恩益 82 獎學金	10000	2	20000
郭李華女士獎學金	8000	1	8000
新竹都城隍廟獎學金	6000	2	12000

表 4.7 92~94 學年度獎學金(續)

93 學年度下學期

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
孫立人將軍紀念獎學金	15000	1	15000
董金蕊女士紀念獎學金	2500	2	5000
唐明道先生紀念獎學金	1200	1	1200
呂鳳章先生紀念獎學金	1200	2	2400
核工一九七〇獎學金	20000	5	100000
NE74 核工獎學金	50000	2	100000
庸端獎學金	2000	10	19200
合勤獎學金	100000	1	100000

94 學年度上學期

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
俞國華先生獎學金	50000	2	100000
臺灣銀行新竹分行獎學金(一)	3200	2	6400
臺灣銀行新竹分行獎學金(二)	2000	6	12000
陳果夫先生獎學金	12500	1	12500
系清寒獎學金	20000	2	40000
楊覺民教授獎學金	20000	2	40000
恩益 82 獎學金	10000	2	10000
郭李華女士獎學金	8000	1	8000
新竹都城隍廟獎學金	6000	2	12000
莊王慶平女士紀念獎學金	2000	1	2000

94 學年度下學期：

獎學金名稱	獎金金額	得獎人數	總計
一九六八級核工獎學金	4000	3	12000
核工一九七〇獎學金	20000	5	100000
NE74 核工獎學金	50000	4	200000
合勤獎學金	100000	1	100000

表 4.8 清大暑期赴中國大陸大學獎學金獲獎名單

姓名	中國大陸大學	年度
張伯宇	蘇州大學	93
吳香凝	蘇州大學	93
黃晟維	蘇州大學	93
李蕙菁	北京清華大學	94
張捷茵	北京大學	94
鄭晶今	蘇州大學	94
莊淑婷	浙江大學	94
黃郁閔	浙江大學	94
張佑寧	西安交通大學	94
江佩純	西安交通大學	94
李竹容	哈爾濱工業大學	94
范揚航	中國科學技術大學	94
翟軍堯	北京清華大學	95
曹鈞涵	蘭州大學	95
張友儒	哈爾濱工業大學	95
曾雅京	中國科學技術大學	95
呂思賢	蘇州大學	95
林興昌	復旦大學	95
阮俊嘉	山東大學	95

表 4.9 國科會大專生專題計畫獲獎名單

姓名	指導老師	計畫名稱	年度
戴振宇	蘇育全	厚膜負型光阻 SU-8 2000/3000 系列於微機電技術應用之特性分析與比較	93
林家賢	李志浩	微電容感測放大電路之設計	93
吳宜謙	曾繁根	微光纖感測系統於腦神經科學之研究	93
余明爵	王天戈	快閃記憶體之抹除與可靠度分析	93
李致維	張廖貴術	非揮發性記憶體寫入機制之模擬研究	93
楊珏	黃嘉宏	分析薄膜表面的粗糙度和抗腐蝕力的關係	93
吳香凝	黃嘉宏	控制氣氛下熱處理對氮化鈦鍍膜不鏽鋼腐蝕性質之影響探討	94
顏志宇	胡瑗	電腦模擬研究奈米碳管場發射顯示器中碳管配置密度的影響	94
江忠信	柳克強	傳輸線式微波感測器之平面式傳輸線結構模擬分析	94
黃詩耘	柳克強	應用於場發射平面顯示器奈米碳管電漿輔助製程研究	94
胡景翔	梁正宏	超低溫離子佈植對於入射離子在不同晶面矽晶圓內縱深分佈之影響研究	94
鄭雅云	開執中	奈米結構電致變色元件	94
張伯宇	周懷樸	脈衝信號峰值取樣與保持電路的研究與改良	94
張簡上煜	曾繁根	電潤濕式生醫微流體操縱術之研究	94
陳堂政	張廖貴術	快閃式記憶體寫入方式及物理機制之研究	94
莊淑婷	曾繁根	微光纖感測系統元件於腦神經科學研究	94
沈俊仰	黃嘉宏	控制氣氛下熱處理前後氮化鋯薄膜的性質變化探討	95
范揚航	柳克強	奈米碳管電漿輔助製程與場發射特性之研究	95
張家禎	陳福榮	靜電透鏡電場分佈及性質探討	95
黃振傑	曾繁根	血糖暨胰島素自動檢驗晶片之研發	95
陳政建	王天戈	具矽鍺通道快閃記憶體元件之模擬研究	95
施宏昇	張廖貴術	快閃記憶體元件寫入及抹除操作改善研究	95
蔡碧恩	江祥輝	中子活化分析於食品科學之應用	95
劉思齊	錢景常	電沉積白金奈米顆粒於微型甲醇燃料電池反應效能提升之研究	95
陳義方	錢景常	親疏水滴度微液珠自我對準之研究	95

4.3.2 研究所

學校提供『校長獎學金』給優秀之博士班新生，每年每年 24 萬元，本系 94 與 95 學年度分別有 2 名及 3 名同學獲獎。本系研究生的獎助學生可以分為兩大部份，即由學校分配給系上的，以及由老師研究計劃支付之研究助理獎學金。學校分配給系上的又分為兩部份，一部份為研究生獎學金，另一部份為助教獎學金，領助教獎學金者必須擔任課程助教或者系上服務性工作，例如：網路管理，或實驗室安全管理等。研究生獎學金頒發的原則有明確之規定，表 4.10 所列為 93~95 歷年研究生獎助學金及研究助理獎學金額度。93~94 曆年本系提供之研究計畫助學金介於 1,470 萬元 與 1,750 萬元間。

4.3.3 台電公司核工人才培育獎學金

台灣目前有三座運轉中，以及一座與建中的核電廠；過去 10 年，台電公司因應政府政策要求，人事凍結，沒有新進人力。核工人才面臨老化與短缺的問題。由於核子工程屬於較專門之領域，台電在招考人才時，常常面臨無人報考，或專長不符合的狀況。因此台灣電力公司自民國 95 年起設立稀少人才培育獎學金，其中最主要的目的是為了核工人才的培育。獎學金最長可自大三領至碩二，大學部每年 8 萬、研究所每年 10 萬；大三至碩二均可以申請；畢業後需至台電服務數年。申請資格將不以科系設限，而是以課程為主。本系是全國唯一可以開授核工課程的學系，考慮工科系跨領域之課程規畫，非常符合核電廠工作的性質，工科系將積極鼓本系的學生申請此獎學金。

表 4.10 研究生獎助學金及研究助理獎學金

學年	獎助學金 (系經費)(千元)		研究助理獎學金 (研究計畫支付)(千元)				合計
	獎學金	助教獎學金	曆年	學士	碩士	博士	
93 下	687	2,545	93	615	9,219	4,933	14,768
94 上	1,111	2,676	94	696	9,848	6,211	16,755
94 下	864	2,817	95	807	9,572	7,107	17,486
95 上	1,052	2,812					

4.4 學生學習狀況

學生學習狀況可以由學生成績，學生填寫之教學問卷，學生於規定年限內（大學部 4 年、碩士班 2 年）完成學位的比例，以及畢業後升學狀況來了解。工科系課程修課學生不及格的比例已於本報告之 3.1.4 節中有所描述與分析，教學問卷的結果亦詳述於 3.2 節。表 4.11 所列為 93~95 年工科系大學部及碩士畢業生在規定年限內完成學業的比例，表中也比較校內 3 個相類學似學系的情形。本項統計數據不包括經轉系進入各系的學生。表 4.11 的數據顯示，本系學生延長修業年限的比例較其他類似學系為高。延長修業年限的情況以 92 學年度畢業班最嚴重，隨後兩年已有大幅改善；由於材料系與動機系在過去兩年延畢比例增加，本系大學部畢業生延畢的比例已與材料系與動機系相當。學生成績不佳，無法在期限內完成學業的原因很多，其中最主要的是學生以保留一門必要課程至第五年再修的方式留在學校準備投考研究所。本系學生自願或非自願的選擇延長修業年限，是本系大幅度重新整合課程規劃最主要的原因。此項改善的成效要兩年後才能正式知道，唯由表 3.6 所示之 94 學年度二字頭課程不及格比例已有所改善的跡象看來，此項成效應該可以預期。

以目前的趨勢及社會環境來看，大部份大學畢業生都會進入研究所攻讀碩士學位，由畢業生深造的系所亦可以了解學生在大學 4 年中學習的成效，表 4.12 所列為工科系 93~95 年大學部畢業生碩士班就讀的科系。如表所示，本系部份大學部畢業生會留在本系繼續攻讀碩士學位，亦有部份學生會選擇國內其他大學機、電、材相關領域研究所深造；顯示在本系跨領域課程設計已經使學生找到興趣或較適合自己的領域。表 4.10 的數據亦顯示本系碩士班的學生在兩年內完成學位的比例亦明顯的低於其他類似領域的系所，原因可能是系碩士班學生風氣不好與習慣不佳，系上老師應適時的提醒與要求學生須注意畢業期限的要求。

表 4.11 學生於正常修習年限內完成學位的人數與比例

		92 學年度		93 學年度		94 學年度	
		人數	比例	人數	比例	人數	比例
學士	工科	54	56%	60	61%	66	68%
	動機	74	80%	75	74%	73	67%
	材料	81	83%	83	80%	71	71%
	電機	85	81%	85	81%	82	80%
碩士	工科	68	76%	62	73%	65	70%
	動機	78	83%	79	87%	85	93%
	材料	76	93%	77	89%	75	85%
	電機	68	84%	74	84%	73	83%

4.5 參考效標說明

1. 系所開課是否滿足學生需求，達成有效學習目標？

工科系所開的課程均經適當的規劃，絕對不允許老師以 XX 特論的方式講授與自己研究極度相關的課程，而事實上僅是帶著自己的研究生讀論文。本系是一個跨領域的科系，在全系教授已依學校規定之負荷開授課程情況下，若仍有不足之處，可由相關老師提出申請，延聘兼任老師擔任，申請需經系課程委員會的同意。

2. 系所教師運用多元教學和提供學生學習作業與教學評量情形如何？

工科系依照學校規定，透過網路進行教學評量，評量結果由教務處直接交給老師，並將結果及統計資料交給系主任參考。一般說來，教學的方式，以及學生成績評量方式，屬於老師的權責，站在行政的立場並不適合參與。基本上老師可以從問卷了解學生的感受；也可以由學生的成績了解是不是要改變

教學方式及成績計算方式。

3. 系所圖書儀器、資訊科技、實驗室、或專科教室設備如何？數量與品質能否符合學生學習之需求？

工科系設有電腦教室，每天開放至晚上 10 時；也設有讀書空間(系 K)，每天 24 小時，1 年 365 天開放，供學生使用。工科系的一般教學及專業實驗室已於相關章節描述。

表 4.12 大學部畢業生深造之科系

就讀系所	人數			就讀系所	人數		
	93	94	95		93	94	95
清大工科	29	27	31	台大電子		2	1
清大材料	3	7	3	台大電機	1		
清大電子	2	5	7	台大機械			1
清大電機	3	2	2	台大材料	2		
清大通訊	1	1	2	台大光電	1		
清大光電	1	1	1	台大資工		1	
清大動機		1	1	中央電機	1		
清大歷史	1			中央材料		1	
清大微機電			3	中央機械		1	
清大醫環			1	中央太空		1	
清大生科			1	中央光電		1	
交大電子	5	4	5	中興材料	1		
交大資工			1	中興電機		1	
交大光電			2	中興管科		1	
交大機械			1	中正企研	1		
交大電物		2		中正通訊		1	
交大電信		3	1	成大材料	1	1	1
交大電空			1	成大光電	1		
交大顯示科技	1	1	1	成大生物科技	1		
交大材料	1			中山光電	1	1	
交大奈米		1		交大資科	1		
師大光電		1		合計	59	68	67

4. 系所管理與維護圖書儀器、資訊科技、實驗室設備的辦法和執行情況如何？是否有專門人力提供教學等相關支援服務？

工科系各實驗室，包括教學實驗室都有專門的教授負責，分配系經費時，一向以教學實驗室的需求為最優先。工科系設有助教獎學金，一方面提供研究生經濟支援，同時協助老師授課事宜。

5. 學生參與校內外及國際競賽之成績表現情形為何？

請參考表 4.13 所列之資料。

6. 系所提供學生學習輔導、生活輔導和生涯輔導等措施及執行成效如何？

請參考本章 4.1 節之說明，又學校學務處設有專責單位負責學生輔導，包括生輔組及諮商中心，兩個單位均有充沛的人力、完整的制度、暢通的管道，協助系上進行前述輔導工作，只要系上或者老師有需要都可以非常的方便取得支援。

7. 導師制及系所教師提供學生特定晤談時間(office hour)之執行成效如何？

請參考本章 4.1 節之說明。

8. 系所提供學生各種相關課外學習活動為何？

針對研究生，系上有專題演講，邀請在業界工作或其他學術單位的人演講。由於選課相當的分歧，放在大學部並未安排課外學習。

9. 系所學生校內獲得獎助學金、工讀等情形如何？

見本章 4.2 節之說明。

10. 學生在校內是否充分獲得獎助學金工讀之機會？

見本章 4.2 節之說明。

11. 系所是否提供國際學生進修管道並給予輔導？

工科系目前有 16 名外籍生。91 學年度開始與中研院合作成立奈米科技學程計畫，招收外籍博士班學生，經由此管道進入本系就讀的學生有 9 名。

12. 系所是否鼓勵學生參與國際學習活動？

學校學務處及教務處每年均舉辦各類型之國際學習活動，工科系積極鼓勵同學爭取參與的機會，國科會亦有多項計畫與管道支助研究生出國短期或中期進修，表 4.14 所列為工科系 93~95 年工科系學生接受國科會補助出國之狀況。工科系及原子科學院均提撥經費支助研究生赴國外參加國際會議；93 年度 10 人次；94 年度 18 人次；95 年度 18 人次，詳細資料列於附錄三。

13. 系所輔導學生會運作，並建立學生意見反應與回饋之機制為何？

工科系設有系學務委員專責工科系學生會的輔導，主任及受邀老師會參加系會舉辦之座談會，了解學生的意見或需求，如何協助解決是系主任的權責。

14. 系所學生通過外語檢定測驗之情形？

語言教學系學校語言中心的權責，為了避免重複投資造成資源的浪費，本系並沒有任何措施提升學生外語檢定的比例。學校教務處曾試辦補助學生參加全民英檢，以全民英檢的成績決定學生英文修課的要求，唯目前沒有繼續執行。學校大學部的英文課程有統一的安排與要求，本系沒有專業能力與資源改變要求或安排相關課程。

為了提高學生以英文接受知識的能力，本系幾乎所有課程均使用原文書，大部份課程考試時以英文命題，幾乎所有的教授均會告誡學生不要依靠翻譯版的教科書。全面以英文授課是一個尚待討論的措施，但部分課程以英文授課卻是值得嘗試的事。本系部分課程已採英文授課。外語能力證明為本系博士班畢業要求。

15. 研究生與論文指導教授互動情形如何？

一般說來，本系研究生與指導教授的互動良好，並未有任何爭執的情況發生，若有爭執發生，將由系主任出面協調處理。

4.6 檢討與未來方向

表 3.6 及表 4.10 的數據顯示，雖然本系學生的學習成效有逐漸改善的趨勢，但由本系大學部學生的學習動機、意願、及能力尚待加強與改善，老師對學生的要求也許亦有改善的空間。近年來本系均會有數位同學轉系，雖說轉系是同學的權力，系上必須尊重，但亦應了解轉系的動機。本系部份優秀的大學部畢業生會放棄直升本系研究所的機會，選擇與本系專長類似的學系攻讀碩士，系上亦會設法了解問題所在。本系會以舉辦活動的方式促進學生與導師間的互動與了解，進而讓學生對本系有更深的認同感。本系亦會編列經費鼓勵大學部學生從事專題研究，與系上教授的研究工作有較多與較早的接觸，提高在本系就讀碩士班的意願。

表 4.13 學生參加校、內外活動傑出表現

	獲獎項目
1	博士班劉淵豪（江祥輝教授指導）獲得國科會『95年補助博士生赴國外研究計畫』
2	博士班林秉慧（李志浩教授指導）獲得國科會『95年補助博士生赴國外研究計畫』
3	博士班莊智斌（黃嘉宏 喻冀平教授指導）獲得國立清華大學菁英留學獎學金赴美國 University of Tennessee 一年
4	大學部 08 級 施宗融獲清大"國際交流獎學金"預計 96 學年度赴瑞典 Linköping University 一年
5	大學部 06 級 葉爾嘉獲清大"國際交流獎學金"於 93 學年度赴日本東京工業大學一年
6	博士班林鴻文（林唯耕教授指導）獲得第十屆全國熱管會議（2006 年 9 月）優秀論文獎（演講組第一名）
7	碩士班陳紹文（林唯耕教授指導）獲得第十屆全國熱管會議（2006 年 9 月）優秀論文獎（海報組第一名）

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

8	博士班陳彰偉、陳炯廷(曾繁根教授指導)獲得第九屆奈米工程暨微系統技術研討會最佳論文獎
9	博士班學生吳瑞慶(林滄浪教授指導)獲得2005年國際中子散射會議最佳壁報論文獎
10	碩士班黃祖緯(曾繁根教授、錢景常教授指導)獲得第二十九屆全國力學會議學生論文競賽第三名
11	碩士班王超賢(梁正宏教授指導)獲得94年中國材料科學學會材料科學學生論文佳作獎
12	碩士班蔡秉宏、沙胡、王子朕(張廖貴術教授、王天戈教授指導)獲得2006奈米元件技術研討會學生論文金牌獎
13	博士班李威養獲國科會獎助95年度秋季班「獎助國內博士班研究生赴德國短期研究〔三明治計畫〕」
14	大學部莊淑婷(曾繁根與楊重熙教授指導)獲得國科會94年度大專學生參與專題研究計畫創作獎
15	博士班謝馨儀、吳俊龍(曾繁根教授指導)獲得2006第四屆國家新創獎學生組第二名
16	大學部葉爾嘉獲得95學年度全國大專院校日語演講比賽(參加日本交流協會與中央廣播電台合辦)『非主修日文組第四名』

表 4.14 93~95 年度工科系學生獲國科會出國獎助名單

年度	獎助人	指導教授	地點/出國日期
補助博士班研究生赴德國短期研究〔三明治計畫〕			
95	李威養	蔡春鴻	德國 95.09.03-96.08.31
補助博士生赴國外研究〔千里馬〕			
93	梁書豪	蔡春鴻	美國 93.04.20-94.02.22
95	林秉慧	李志浩	瑞士 95.02.15-96.02.14
95	劉淵豪	江祥輝	尚未確定
96	陳燦耀	林滄浪	尚未確定
補助博士生及博後參與歐盟計畫 HERCULES			
93	于冠禮	李志浩	法國 93.02.20-93.04.04
93	黃子文	李志浩	法國 93.02.20-93.04.04
94	林智敏	林滄浪	法國 94.02.18-94.03.27
94	蘇暉家	李志浩	法國 94.02.18-94.03.27
95	董曉明	喻冀平	法國 96.02.25-96.03.31
95	陳燦耀	林滄浪	法國 96.02.25-96.03.31

伍、評鑑項目四：研究與專業表現

5.1 研究重點與特色

5.1.1 研究重點

本系在改名前一直以核子工程為唯一研發重點，在引進核能技術、奠定國家核能發電基礎方面，績效卓著。但因主客觀環境的變遷，西元 80 年代末期核能發展遭遇困難；國內政治與社會環境的改變，能源多元化政策下之核電發展規劃也受到挑戰。雖說國內核能界仍有許多待引入與研發的技術，需要本系專業師資的協助，但由於就業市場陷入低迷，因此從研究生教學與訓練的角度而言，本系研究方向的轉型日益迫切。十年來，本系經由改名與更改課程規劃，已將本系之研究方向做一相當幅度的調整；相對的，研究經費的來源也有很明顯的變化。由於本系師資專長涵蓋核工、物理、機械、材料、電機、電子、航空、電漿、化工等專業，極適合進行科際整合及產業技術之研發。研究方面十分多元，分為核子工程、材料科學、電漿工程與物理、熱流工程、微系統、生物晶片、半導體製程、微電子設計與模擬等高科技領域。例如在半導體晶片領域，本系整合了電漿物理、材料科學、熱流工程與電子儀控專長的近十位教授，成功地將電漿工程技術應用在微電子元件製程上，獲得國科會與科學園區廠商產學合作專案贊助，及國際知名半導體設備製造廠商的合作計畫。此外，本系電子顯微鏡中心所發展之高解析顯像術，為國內半導體業者檢驗微電子元件製程的缺失，其技術及績效馳名國際，提昇了國內半導體製程之水準。本系最近也成立了半導體製程微量分析、微機電系統、醫學物理等研究群，爭取到國科會大型計畫之資助。

國際化石資源的價格自民國 92 年中開始飆漲，京都議定書的生效所造成之二氧化碳排放減量的壓力，使得核能發電在國際再度獲得該有的重視，相信核能將會是本世紀促進世界和平與民生福祉最重要的科技，本系的部份師資仍將持續扮演重要的角色。

5.1.2 研究特色

本系的特色為整合機、電、材，以研發「工程系統」為目標。核能系統是本系一個系統整合的成功典範，奈微系統則是本系跨世

紀的新發展方向。

核能系統方面，本系研究的主題遍及核電運轉及安全等課題。近年來，積極規劃大型的整合計畫長期投入後端營運（放射性廢料處置、用過核燃料處置）、運轉中反應器功率提昇、核電廠運轉執照更新相關議題、核電廠事故分析等的研究，本系師資在核電廠安全與核廢料議題所投入的心力，對國家的能源供應的穩定與未來能源的選擇保留了彈性。在原子能科技方面，核輻射的民生應用日趨寬廣，本系拓展核輻射計算與量測的專長，進入核醫的研究領域，利用本校水池式研究用反應器中子束的硼捕獲中子治療技術，獲得國科會五年長期的資助。

微系統方面，本系已經投入微電子電漿製程、微電子元件製程檢驗、薄膜尖端材料、微尺度熱流、微電子元件熱傳、微機電系統設計、微量分析與光電精密量測等研發項目，成績斐然。本系將進一步整合相關研究議題，深入探討微尺度物理現象及微系統設計，開發在工程及生物領域的應用；在眾多微系統研究課題中，也不乏與原子能科技相關的項目待發掘：如利用原子核衰變製造的微型電源產生器及微型腫瘤治療器。

本系在前述各項研發項目的具體成就將於本報告的 5.6 節簡略的說明，部分領域更詳盡的描述列於附錄。

本系跨領域整合的研究特色，已經具備了一個有利的發展基礎；多年來的努力，已建立了部分奈微機電的製程與檢測設備，累積了巨大的研究能量，希望能在未來內，結合各項專長與研究設備，將研究方向切入二十一世紀之重要產業，為國家培養高科技人才，並持續創造本系之學術高峰。

5.2 計畫件數與經費

十餘年來，在全體師生努力下，計畫案數與總經費均有長足進步，工科系的年度計畫金額由民國 86 年度的 4,200 萬元，成長至民國 95 年的 11,580 萬元。工科系近六年的計畫數與金額示於圖 5.1。工科系民國 95 年每位教授平均研究經費約為 362 萬元，高於全校平均之 320 萬元。以上之數字不包括系上教授參加學校各研究中心所帶入之研究經費。

在計畫經費來源方面，85 年以前，包括台電、原能會、國科會原子能學門的經費，在九成以上為核能相關研究；86 年開始，因電

漿產學計畫（每年約 1500 萬）、半導體製程檢驗計畫（每年約 1000 萬），及其他領域計畫陸續加入，使得非核能領域的經費，比例大幅增加，目前約達六成。88 年開始之硼捕獲中子治療技術五年長期計畫，為原子能輻射應用研發注入新的活力。工科系歷年來執行之大型整合性或產學合作計畫如表 5.1 所示。工科系近三年（93~95）共執行 197 件計畫，計畫名稱、主持人、計畫來源、計畫金額、及參與計畫的教授請參閱附錄二。工科系計畫來源示於圖 5.2。圖 5.3 所示為 95 年各領域經費所佔的比例。如圖所示，本系近年的研發經費在核工與非核工領域都有所成長。有關本系研究計畫來源及經費分佈的詳細說明請閱 5.6 節。

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Number of Projects	66	77	64	55	70	72
Research Funding (NTD)	101,562,605	89,189,413	74,991,235	52,833,250	92,471,290	115,861,962

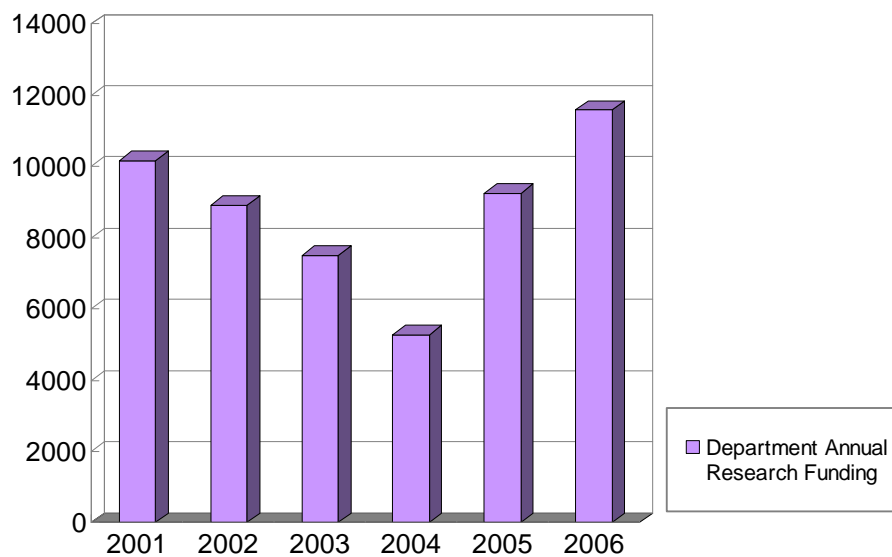


圖 5.1 工科系研究計畫經費成長趨勢

表 5.1 工科系歷年來重大之整合性計畫

編號	教師	計畫名稱	執行期限	金額	委託單位	共同主持人
1	蔡春鴻	單層奈米碳管前瞻奈米電子與光電元件之組裝、製程及元件特性研究-子計劃一(1/3)	94.08.01~ 95.07.31	7,177,000	國科會 奈米國家型	柳克強 張廖貴術
2	蔡春鴻	單層奈米碳管前瞻奈米電子與光電元件之組裝、製程及元件特性研究 (2/3)	95.08.01~ 96.07.31	10,000,000	國科會 奈米國家型	柳克強 張廖貴術
3	潘 欽	能源科技前瞻研究：被動式平面微型直接甲醇燃料電池組之研發 (1/2)	95.11.01~ 96.10.31	6,648,000	國科會	蔡春鴻 錢景常 曾繁根 葉宗洸
4	錢景常	確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢-III	95.08.01~ 96.07.31	6,500,000	國科會	錢景常 曾繁根
5	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究(3/3)	95.08.01~ 96.07.31	4,139,000	國科會	蔡春鴻 錢景常
6	開執中	電廠緊急運轉運(PCTTRAN)分析研究	94.05.01~ 97.04.30	16,990,000	台電公司	施純寬 林 強
7	開執中	功率提昇安全分析技術之開發及安全性基礎評估	94.06.01~ 95.05.31	5,476,190	台電公司	白寶實 施純寬 李 敏 薛燕婉 林 強 陳金順 梁正宏
8	開執中	核能電廠功率提昇安全性先期評估	95.07.01~ 98.06.30	28,704,762	台電公司	白寶實 施純寬 李 敏 薛燕婉 林 強 陳金順

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

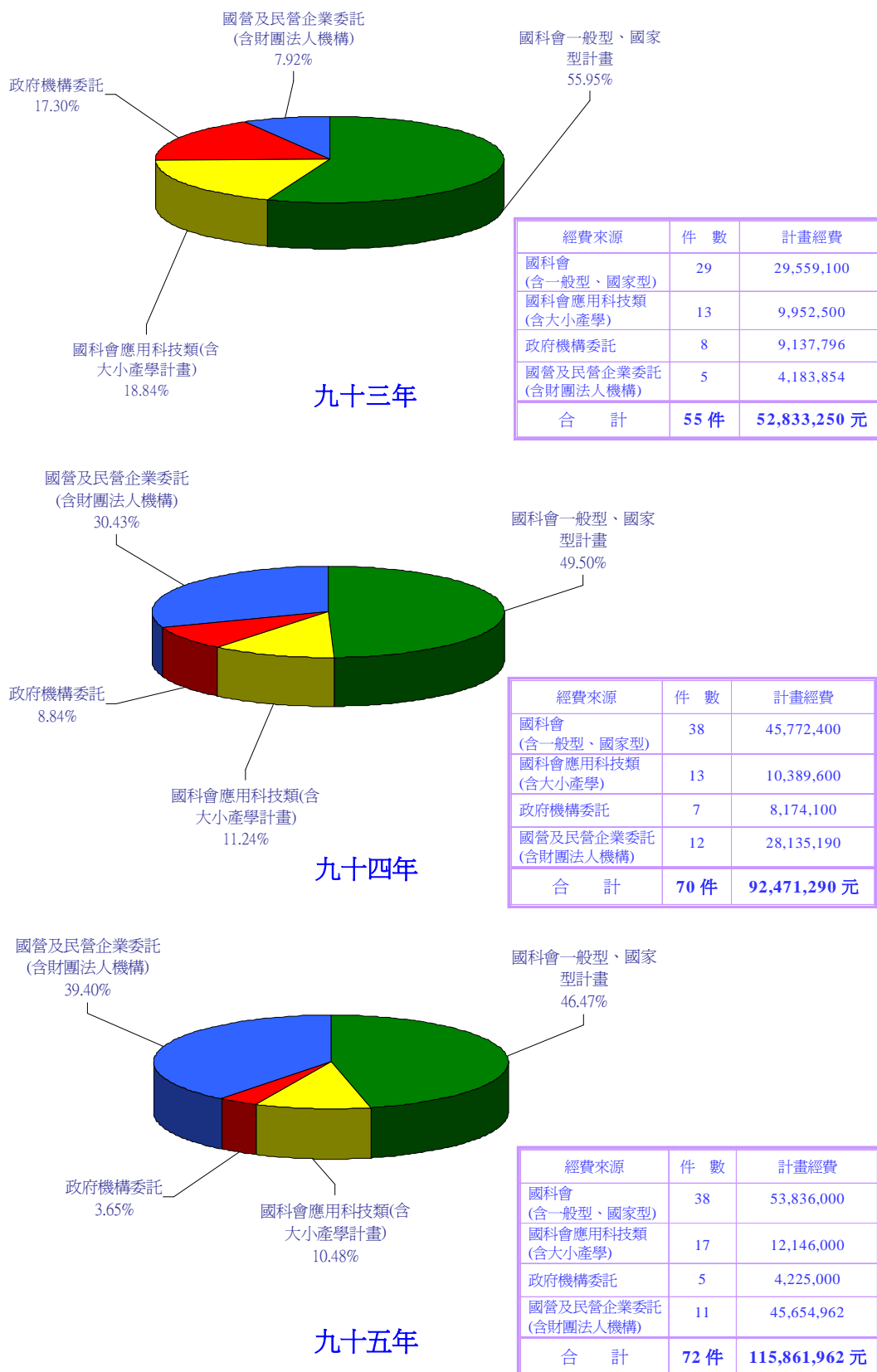


圖 5.2 93~95 年研究計畫總金額及來源分佈

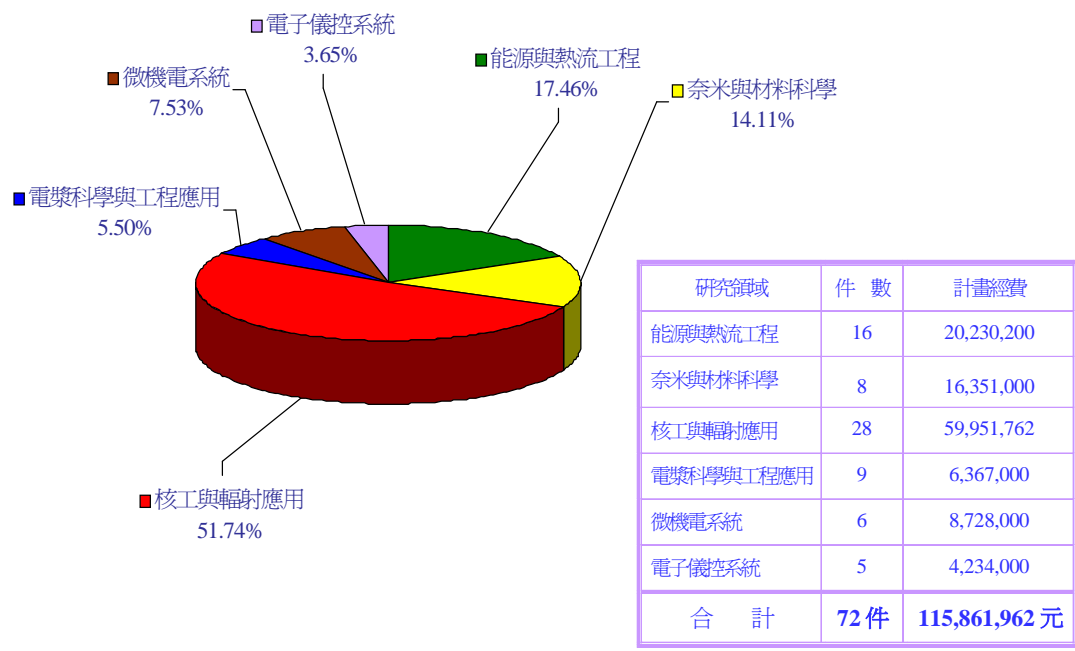


圖 5.3 所示為 95 年各領域經費及佔的比例

5.3 研究成果

本系研究與專業表現可由研究成果之數量、品質等兩大方面說明，重要數據列於表 5.2~5.4 說明。本系所有教師的著作目錄列於附錄三。

5.3.1 論文發表數量

表 5.2 所示為民國 86 ~ 95 年工科系教師發表於 SCI 期刊論文總數。SCI 論文總數系依據『Science Citation Index Expanded(SCIE)-WOK』之搜尋結果。表 5.2 所示為民國 90~95 年工科系教師發表於 EI 期刊論文總數，2001 至 2006 年 EI 期刊論文總數共計 120 篇。前述數據中的 SCI 期刊論文與 EI 期刊論文有重複計算的可能。依據教師個人的著作目錄統計出之近三年研討會論文及其他期刊論文總篇數分別為 149 116 及 150 篇。

在研究成果數量方面，全系 SCI 之期刊論文發表篇數由民國 93 年之 62 篇，進步至民國 94 年之 72 篇、以及民國 95 年之 82 篇。每位教授每年之平均論文發表篇數由 2.30 揚升至 2.57 及 2.68；在本校 12 個理工生醫相關科系中，表現在全校前 30%。本系近三年論文之發表數量進步幅度達每年 15% 以上，亦較五年前進步 71%，

論文總數增為接近兩倍。

本系近三年專利獲得數量分別為 11, 8, 及 5 件, 未來應加強鼓勵研發成果之專利申請及產業應用, 以讓優良之研究成果能夠對經濟及社會產生更大之助益。

5.3.2 發表論文的品質

在研究品質方面, 雖然不容易量化, 但本評鑑報告嘗試以論文發表期刊領域排名(SCI impact factor)及論文被引用次數等客觀數據加以說明。本系所發表 SCI 論文的期刊在領域之排名大部分位於前 50%, 約有 50%以上之論文在領域排名之前 20%; 論文平均之 SCI Impact factor 約在 1-4 之間, 近三年有接近 15 篇左右論文之 SCI impact factor 介於 4-10 之間, 目前較缺乏 impact factor 超過 10 以上之論文。在論文引證次數上, 自民國 86 年以降至今, 本系所發表之所有論文共 498 篇, 至今所被引證總次數為 1933 次, 平均次數為每篇 3.88 次。如表 5.1 所示, 有 16 篇論文之引用次數超過 20 次以上(其中 5 篇超過 50 次以上), 屬於被高度引用之論文。有 20 篇之論文被引用次數在 10 至 20 次, 屬於中度被引用論文。論文完全未被引用之比例佔所有論文 36.3%, 約有 2/3 以上之論文被引用過一次以上。在 2004-2006 三年間所發表之論文共 216 篇, 至今平均每篇被引用率為 1.51。由表 5.4 及 5.5 中論文之平均被引用次數, 可知本系所發表論文的平均品質優於國內及亞州性質類似的科系。

5.3.3 國內外類似學系研究成果比較

表 5.3 整理全台灣機電與系統工程科學相關學系: 包含清大動機系、台大工科系、台大生物機電系、台大機械系、成大工科系、成大系統系、中山機電系等 7 個學系的 SCI 期刊論總數及被引用次數總合。如表所示, 在論文發表數量上, 民國 93, 94, 及 95 年都是台大機械系最多, 本系於民國 93, 94 年居次, 但民國 95 年成大工科系超越本系居次。以人均論文數量來看, 本系於民國 93, 94 年居首, 但民國 95 年成大工科系超越本系。成大工科系的研論文數目在民國 95 年有極大幅度的成長。以論文平均引用次數來看, 近三年來亦為成大工科系居首; 但本系與成大工科系的差距有縮小的趨勢。

表 5.4 整理國外之相關工程科學(Engineering Science)科

系 SCI 期刊論總數及被引用次數總合，包括紐西蘭奧克蘭大學工科系、日本名古屋大學能源工程與科學系、北京清華大學工程物理系、英國牛津大學工科系、日東京大學量子工程與系統科學系。本系人均發表論文量及平均被引用次數遠超過紐西蘭奧克蘭大學工科系及北京清華大學工程物理系，與日本名古屋大學能源工程與科學系、英國牛津大學工科系、日東京大學量子工程與系統科學系非常接近。

表 5.2 工科系民國 85 年~96 年 SCI 論文篇數及引用數統計

	篇數	引證次數 加總	引用率 0次	引用率 1-10次	引用率 11-20次	引用率 21-30次	引用率 31-40次	引用率 41-50次	引用率 50次以上
1997年	5	16	2	3	0	0	0	0	0
1998年	37	235	7	25	2	2	0	1	0
1999年	50	371	11	32	3	2	0	0	2
2000年	31	184	2	26	2	0	1	0	0
2001年	60	372	12	42	3	0	0	0	3
2002年	46	248	10	28	5	2	1	0	0
2003年	47	181	13	31	1	2	0	0	0
2004年	62	233	16	42	4	0	0	0	0
2005年	72	74	35	37	0	0	0	0	0
2006年	82	19	67	15	0	0	0	0	0
2007年	6	0	6	0	0	0	0	0	0
總計	498篇	1933次	181篇	281篇	20篇	8篇	2篇	1篇	5篇

表 5.3 90~95 年 EI 論文篇數*

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	合計
篇數	3	4	4	9	39	61	120

查詢條件設定為：以 author affiliation 項目為主，關鍵字為『Engineering and System Science』（均含 tsing），區域設定為 Taiwan，查詢日期為 96 年 2 月 12 日。

表 5.4 93~95 年與國內系所 SCI 論文篇數及引用數比較

單位	SCI 期刊論文數			平均引用數			累計引用數			平均論文數			教師數 (不含合聘、兼任教授及講師)		
	2004 年	2005 年	2006 年	2004 年	2005 年	2006 年	1997~2004 年	1997~2005 年	1997~2006 年	2004 年	2005 年	2006 年	2004 年	2005 年	2006 年
清大工科系 (曾改系名)	62	72	83	3.73	1.17	0.27	總篇數： 335+29=364 引用數： 1,852+122=1,974 平均值：5.42	總篇數： 394+29=423 引用數： 1,921+122=2,043 平均值：4.83	總篇數： 486+29=515 引用數： 1,946+122=2,068 平均值：4.02	2.30	2.57	2.68	27 人	28 人	31 人
清大動機系	51	57	78	1.76	0.74	0.16	總篇數：385 引用數：1,315 平均值：3.42	總篇數：443 引用數：1,358 平均值：3.07	總篇數：519 引用數：1,370 平均值：2.64			2.29			35 人
台大工科系 (曾改系名，不含改 名前資料)	20	20	16	1.05	0.35	0.06	總篇數：35 引用數：45 平均值：1.29	總篇數：55 引用數：52 平均值：0.95	總篇數：71 引用數：53 平均值：0.75	0.69	0.69	0.55	29 人	29 人	29 人
台大生物機電系 (曾改系名，不含改 名前資料)	8	10	12	1.29	1.00	0.08	總篇數：20 引用數：46 平均值：2.30	總篇數：31 引用數：57 平均值：1.84	總篇數：44 引用數：58 平均值：1.32	0.4	0.5	0.63	20 人	20 人	19 人
台大機械系	89	93	124	2.41	0.85	0.15	總篇數：644 引用數：2,589 平均值：4.02	總篇數：740 引用數：2,671 平均值：3.61	總篇數：861 引用數：2,689 平均值：3.12			2.43			51 人
成大工科系	48	66	96	4.30	2.08	0.35	總篇數：243 引用數：1,969 平均值：8.10	總篇數：306 引用數：2,100 平均值：6.86	總篇數：407 引用數：2,135 平均值：5.25	1.78	2.44	3.56	27 人	27 人	27 人
成大系統系 (曾改系名，不含改 名前資料)	15	17	21	0.93	0.53	0.05	總篇數：15 引用數：14 平均值：0.93	總篇數：32 引用數：23 平均值：0.72	總篇數：52 引用數：24 平均值：0.26	0.83	0.94	1.31	18 人	18 人	16 人
中山機電系 (曾改系名，不含改 名前資料)	50	37	49	3.56	1.93	0.10	總篇數：76 引用數：234 平均值：3.08	總篇數：122 引用數：323 平均值：2.65	總篇數：171 引用數：328 平均值：1.92	1.72	1.28	1.58	29 人	29 人	31 人

1. SCI 檢索時間：2007/03/01

2. 檢索系名：

- ◆國立清華大學 工程與系統科學系 Dept Engn & Syst Sci
- (1997 年改系名，原系名為 Dept Nucl Engn & Engn Phys and Natl Tsing Hua Univ)
- ◆國立清華大學 動力機械工程學系 Dept Power Mech Engn and Natl Tsing Hua Univ
- ◆國立台灣大學 工程科學及海洋工程學系 Dept Engn Sci & Ocean Engn and Natl Taiwan Univ
- ◆國立台灣大學 生物產業機電工程學系 Dept Bioind Mechatron Engn and Natl Taiwan Univ
- ◆國立台灣大學 機械工程學系 Dept Mech Engn and Natl Taiwan Univ not Natl Taiwan Univ Sci & Technol
- ◆國立成功大學 工程科學系 Dept Engn Sci and Natl Cheng Kung Univ
- ◆國立成功大學 系統及船舶機電工程學系 Dept Syst & Naval Mechatron Engn and Natl Cheng Kung Univ
- ◆國立中山大學 機械與機電工程學系 Dept Mech & Electromech Engn and Natl Sun Yat Sen

表 5.5 93~95 年與國外相關系所 SCI 論文篇數及引用數比較

單 位	SCI 期刊論文數			平均引用數			平均論文數			教師數 (不含合聘、兼任教授及講師)		
	2004 年	2005 年	2006 年	2004 年	2005 年	2006 年	2004 年	2005 年	2006 年	2004 年	2005 年	2006 年
清大工科系 Dept Engr & Syst Sci	62	72	83	3.86	1.20	0.36	2.30	2.57	2.68	27 人	28 人	31 人
Univ Auckland Dept Engr Sci	23	20	33	3.90	1.43	0.34			1.1			30 人
Nagoya Univ Dept Energy Engr & Sci	37	54	30	4.22	2.09	0.21			2.31			13 人
Tsing Hua Univ Dept Engr Phys	49	77	101	1.82	0.26	1.03			1.02			99 人
Univ Oxford Dept Engr Sci	176	168	233	3.31	1.45	0.33			2.95			79 人
Univ Tokyo Dept Quantum Engr & Syst Sci	54	60	55	3.46	1.95	0.42			3.06			18 人

註：SCI 檢索時間：2007/03/14

5.4 研究成果獲獎狀況

本系過去曾有蔡春鴻、王天戈、鄧希平及潘欽四位教授獲得國科會傑出研究獎。曾繁根教授榮獲民國 94 年吳大猶先生紀念獎(國科會獎勵年輕研究學者所設立)。陳福榮、蔡春鴻、曾繁根三位教授獲得國科會 2005 年主持費一級獎(當時相當於國科會之傑出研究獎)。

三年之內本系教授在國內外獲得之重要獎項有：

1. 蔡春鴻、柳克強、林強、林滄浪、張廖貴樹及潘欽教授與胡瑗副教授：民國 92 年教育部產學合作獎。
2. 國科會/原能會科技學術合作研究計畫優良計畫主持人獎
92 年 潘 欽教授； 93 年 蔡春鴻教授；
94 年 蔡春鴻教授，林滄浪教授
3. 曾繁根教授： μ TAS' 04 最佳海報獎。
4. 曾繁根、柳克強、林強教授：國科會應用材料『儀器設備合作開發計畫』績優計畫獎。
5. 曾繁根教授：第九屆奈米工程暨微系統技術研討會最佳論文獎。
6. 林滄浪教授：國際中子散射會議最佳壁報論文獎(2005)。
7. 曾繁根、錢景常教授：指導黃祖緯獲得中華民國全國力學會第二十九屆學生論文競賽第三名。
8. 張廖貴術、王天戈教授：指導蔡秉宏、沙胡、王子朕獲得奈米元件技術研討會『學生論文金牌獎』(2006)。
9. 梁正宏、葉宗洸、艾啟峰教授：指導王超賢、蔡文發獲得中國材料科學學會『材料科學學生論文佳作獎』。
10. 曾繁根、楊重熙教授：指導莊淑婷獲得國科會 94 年度大專學生參與專題研究計畫創作獎。
11. 曾繁根教授：指導謝馨儀、吳俊龍 2006 第四屆國家新創獎學生組第二名。
12. 林唯耕教授：指導林鴻文獲得第十屆全國熱管會議(2006 年 9 月)優秀論文獎(演講組第一名)。
13. 林唯耕教授：指導陳紹文獲得第十屆全國熱管會議(2006 年 9 月)優秀論文獎(海報組第一名)。

5.5 專業活動的參與

本系在國際及國內會議之參與皆相當積極，論文發表數量上，93～95 年所發表之會議論文數量分別為 101, 134, 93 篇，平均每位教授每年之會議論文發表數量為 3.42 篇，以 2005 年為最多。附錄四列出過去三年本系教師及研究生參加之國際會議及人次。在超過 50 人以上之國際會議舉辦上，本系在近三年來已舉辦 4 場國際會議（表 1.5），會議主題集中於先進能源，材料檢測、核能、以及奈微米系統等，與本系重點發展之領域相輔相成。

在國際重要期刊編輯上，本系林滄浪、錢景常、蔡春鴻、曾繁根、林唯耕教授在重要之國際期刊擔任編輯、客席編輯或副編輯之工作，亦有陳福榮、開執中、錢景常、潘欽…等教授參與國際重要學術組織之運作，國際會議之規劃，運作，舉辦，以及學術交流等。表 5.6 所列為 93、94、95 本系教育年擔任國內外學術組織工作

工科系教師會因專業知識或背景應邀擔任某項職位或參加各類型委員會運作；例如行政院原子能委員會委員、台灣電立公司官派董事、原能會核子設施安全諮詢委員會委員、經濟部「低放射性廢棄物最終處置設施廠址評選小組」。表 5.7 所列為工科系教師參與之其他專業活動。由表所列之職務看來，可以了解本系教授在國內核能電廠營運、安全管理、使用過核燃料、低階核廢棄物處置等議題所扮演的重要關鍵角色。

表 5.6 93、94、95 年擔任國內外學術組織工作

教師姓名	學術組織名稱	擔任工作	日期
施純寬	美洲核能協會台灣分會	理事	94~95 年
	中華核能學會	常務監事	三年皆是
	美洲核能協會台灣分會	理事長	93 年
黃嘉宏	台灣鍍膜科技協會	常務理事	93.9~至今
潘 欽	中華核能學會	常務理事	95.01.01~96.12.31
	13 th Inter national Heat Transfa Conf.	Scientific Committee Japan, Pakistan, other east Asia Countries not specified elsewhere	95 年
	台灣氫能與燃料電池學會	理事	94.11.26~96.11.25
李 敏	中華核能學會	常務理事	94 ~
	美洲核能協會台灣分會	監事	93 ~ 94
李志浩	中華民國顯微鏡學會	常務監事	95 年
		監事	93~94 年
	同步輻射研究中心用戶執行委員會	主席	92 年
	中華民國輻射防護協會	董事	91.7~至今
林滄浪	亞洲膠體與界面科學	Advisory Board	
喻冀平	台灣鍍膜科技協會	常任理事	95.01.01~96.12.31
	台灣鍍膜科技協會	監事	93.01.01~94.12.31
江祥輝	中華核能學會	理事	
蔡春鴻	中華核能學會	理事	93~94 年
蔡春鴻	環境影響材料劣化國際合作組織(ICG-EAC)	亞洲分會代表	93~95 年

表 5.7 工科系教師參與之其他專業活動

姓名	組織	職稱	任期
李 敏	台灣電力公司	官派董事	90. 3. ~
	台灣電力公司核能安全委員會	委員	83. 9 ~
	財團法人核能資訊中心	董事	95.01.01-97.12.31
	經濟部「核能四廠興建監督專案小組」	委員	95.11.8-96.11.7
施純寬	財團法人核能科技協進會	董事	92.7.9-98.7.8
	行政院原子能委員會核能四廠安全監督委員會	委員	93.05.01-95.04.30
	清華「核子設施運轉與輻射防護安全委員會」	委員	93.08.01-94.07.31
	財團法人核能資訊中心	董事	95.01.01-97.12.31
周懷樸	原子能委員會	委員	91.05.29-93.05.28
	行政院原子能委員會核子設施安全諮詢委員會	委員	93.01.01-96.12.31
	行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會	委員	94.01.01-95.12.31
李四海	行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會	委員	91.07.01-94.06.30
	台灣電力公司核能安全委員會	委員	89. 9 ~
	財團法人中華民國輻射防護協會輻射防護協會	董事	91.07.01-97.06.30
	清華「核子設施運轉與輻射防護安全委員會」	委員	93.08.01-94.07.31
	經濟部「低放射性廢棄物最終處置設施廠址評選小組」	委員	93.07.15-95.07.14
	財團法人核能資訊中心	董事	95.01.01-97.12.31
	財團法人核能科技協進會	董事	95.7.9-98.7.8
錢景常	行政院原子能委員會核子設施安全諮詢委員會	委員	95.01.01-96.12.31
	行政院原子能委員會「放射性物料安全諮詢委員會」	委員	95.10.1-97.9.30
李志浩	財團法人中華民國輻射防護協會	董事	91.07.01-97.06.30
	清華「核子設施運轉與輻射防護安全委員會」	委員	93.08.01-94.07.31

表 5.7 工科系教師參與之其他專業活動(續)

鄧希平	財團法人中華民國輻射防護協會	董事	91.07.01-97.06.30
	清華「核子設施運轉與輻射防護安全委員會」	委員	93.08.01-94.07.31
	行政院原子能委員會「放射性物料安全諮詢委員會」	第一屆委員	93.10.01-95.09.30
	經濟部放射性廢棄物最終處置設施場址選擇小組	委員	95.8.23-97.8.22
蔡春鴻	行政院原子能委員會核能四廠安全監督委員會	委員	93.05.01-95.04.30
	行政院原子能委員會核能研究所「核能安全科技中心」	技術諮詢委員	95.01.01-96.12.31
	財團法人工業技術研究院材料與化工研究所	顧問	95.1.1-95.12.31
	行政院原子能委員會「放射性物料安全諮詢委員會」	委員	95.10.1-97.9.30
潘欽	國科會/原能會科技學術合作計畫學組	召集人	90.1.01~94.12.31
		委員	94.1.01~95.12.31
	國科會熱流與能源學門氫能規劃小組	召集人	95.1.01~
	國科會熱流與能源學門原子能規劃小組	召集人	95.1.01~
	行政院原子能委員會核子設施安全諮詢委員會	委員	93.01.01-96.12.31
	行政院原子能委員會核能研究所「核能安全科技中心」	技術諮詢委員	95.01.01-96.12.31
財團法人自強工業科學基金會	董事	94.11.1-96.03.31	
江祥輝	本校「核子設施運轉與輻射防護安全委員會」	委員	93.08.01-94.07.31
	財團法人中華民國輻射防護協會	董事	94.07.01-97.06.30
	核能發電後端營運基金管理委員會	委員	95.2.20 ~
	財團法人核能資訊中心	董事	95.01.01~97.12.31
	中華民國台灣半導體產業協會「產學合作推動小組」	召集人	93.12.14~95.12.14
	中華民國顯微鏡學會	理事長	93.03.01~95.02.28
梁正宏	財團法人中華民國輻射防護協會	董事	94.07.01~97.06.30
喻冀平	行政院原子能委員會核能研究所「環境與能源科技中心」	技術諮詢委員	94.07.01~95.12.31
薛燕婉	行政院原子能委員會核子設施安全諮詢委員會	委員	95.01.01~96.12.31

5.6 參考效標的說明

1. 教師研究與專業表現成果之數量與品質為何？

見 5.3~5.4 的說明及本系所有教師的著作目錄(列於附錄)。

2. 系所師生參與國內外學術及創新活動之情形如何？

見 5.5 節的說明。

3. 教師申請和獲得產、官、學之研究計畫獎(補)助情形如何？系所產、官學合作之成效如何？

本系近三年所獲得之研究經費如圖 5.2 及 5.3 所示，每年全系之研究經費由 2002 年之 7-8 千萬新台幣逐年升至 2006 年之約 1 億 2 千萬元新台幣，平均每位教授每年爭取 260 萬至 400 萬元研究計畫經費，在全清華大學理工生醫系所中名列前 30%，平均之研究經費為傳統機械領域或電機領域兩倍以上。而計畫類型分佈以國科會之一般型與國家型計畫所佔經費居多，約佔 50%；民營單位委託計畫居次，約佔 30%；國科會應用科技計畫又次之，約佔 12%；而政府委託計畫最少，約佔 8%。每年不同類型計畫之額度比例雖有消長，但經費來源大致維持相當之比例關係。本系研究經費總計有超過 60%由國科會相關單位支持而來，但不可忽略的是亦有 30-40%之研究經費由民營之機構委託之研究計畫而來，而且當此一經費縮減時，整體經費亦隨之縮減。如 2004 年之研究總經費不但為歷年最少，其民營委託之計畫經費比例亦為最少。因此如何穩定民營委託經費之來源，為整體研究經費穩定之關鍵因素之一。

在研究計畫經費相關領域分佈上，如圖 5.2 所示之 2006 年為例，核工輻射領域所佔經費 50%為最多，此一分佈反應本系由核工轉型為跨領域工程科技，在核工及輻射領域仍有較充足之師資、研究資源、及優良傳統。此一情況亦反應在本系傳統強項熱流及能源工程領域，雖然大部分教授已逐漸由傳統之核能相關之熱流系統轉型進入之先進能源及微熱流系統等領域，但在新領域中，如燃料電池及微型熱流系統中，仍展現不錯之競爭能力。此外，奈微米系統為本系發展非常重要之另一新興強項，在本系由 1999 年開始投入人力、經費、以及研究資源至今七年時間內，已可見此領域之開花結果。除積極聘任專業之優良師資外，本系亦將全系研究資源統

整，每年以固定之比例溢注於此。至今，奈微米系統整體領域對外所爭取之研究計畫經費已超過系總研究經費 20% 以上，僅次於核工與輻射領域。未來將在此領域更積極佈局師資及投入適當資源，以期研究成果能夠更加擴大。

本系所代管之貴儀電子顯微鏡研究中心、及原子力顯微實驗室，對園區半導體製造廠商，如台積電、及聯電等，每年提供超過新台幣千萬元以上之檢測服務。陳福榮與開執中教授所領導之電致變色新材料亦於兩年前開始規劃將成果商品化開發成為電子紙。潘欽院長所領導之微型燃料電池團隊亦積極與緯創及台達電子合作朝商品開發進行。錢景常教授與曾繁根教授所領導之蛋白質微陣列晶片團隊在國家型計畫支持下經過六年所研發之晶片系統亦與國內外大廠洽談合作及商品化事宜。曾繁根教授之博士論文所發展之新型為液株噴射系統在六年前授權並技轉予明基電通股份有限公司，其新一代真噴墨印表機頭亦於 2006 年初量產，目前正發展第二代噴墨頭。蔡春鴻、柳克強與林滄浪教授等在國科會產學計畫所支持下之 ICP 電漿蝕刻機台不但獲得產學合作獎，其關鍵技術亦授權予相關廠商。林唯耕教授在電子裝備冷卻領域一向與產業非常靠近，不但積極與工研院合作，並獲得 Intel 等廠商之支持其開發 IC 晶片之微型毛細環路冷卻系統。由民營企業對本系計畫經費之支持每年超過 3-4 千萬台幣，以及以上所列舉之產學合作案例可知，除基本學理之深入研究外，本系亦相當重視產業之應用及聯結，進而將研究項目商品化，裨益國家社會之經濟發展。

4. 教師參與之整合性計畫成果如何？

系教授專長綜合機械、電機、材料、核工等四方面之人才，長期對跨領域之研究有許多相互合作之關係，並有豐富的跨領域整合之經驗。因此所執行之計畫(如表 5.1 所列)大部分為跨領域整合型計畫。計畫類型包含國科會生技製藥國家型計畫，奈米國家型計畫，國科會跨領域整合型計畫，國科會產學合作計畫，國科會整合型計畫，以及與業界合作之建教合作計畫等。整合型計畫所占全系之研究經費約 30% 以上，幾乎本系所有教授皆正參與或曾經參與過整合型研究計畫。

比較大型之整合型研究計畫，在核能與輻射方面，包含江祥輝教授所領導之”清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨

床治療之先期作業”，台電運轉中電廠功率提升評估計畫，台電核電廠緊急應變計畫演習評核計畫等。

在奈米材料及生醫奈微米系統領域，包含由蔡春鴻授所領導之“奈米國家型計畫”單層奈米碳管前瞻奈米電子與光電元件之組裝、製程及元件特性研究”(2004-2007, 三千萬)，錢景常教授所領導之“生技製藥國家型計畫”確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢”(2000-2007, 五千萬元台幣)，潘欽教授所領導之“國科會前瞻能源研究”被動式平面微型直接甲醇燃料電池組之研發”及先前之創新型直接甲醇-燃料電池陽極研發(2004-2007, 2006-2008, 約三千萬)。

在電漿製程方面有林強教授所領導之“高介電係數材料電漿蝕刻製程與先進回授控制與監測系統之研製”(2002-2004, 九百萬台幣)，蔡春鴻教授所領導之“低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究”(2003-2004, 五百萬)。

以上計劃所發表之成果以及與產業之互動參閱前面章節的說明。

5. 教師研究與專業表現與社會、經濟、文化、與科技發展需求之相關性，及社會服務之成效？

由於本系具跨領域的特質，故將由不同的領域說明本系教師研究與專業表現和社會、經濟、文化與科系發展的關係，及社會服務的成效。

核工輻射應用

台灣該不該發展核能發電是見仁見智的問題，但台灣已有三座運轉中，一座興建中的核電廠。核電廠安全與核廢料處理是台灣必須實質面對的問題。由附錄所列本系執行原能會與台電計畫的名稱，以及表 5.7 所示之本系教師所參與之活動，不難看出本系部分老師主要的研發工作還是致力於提升核電廠的安全與協助解決核廢料問題。本系老師亦以負責任的態度，以專業的角度向民眾說明核能發電與輻射防護相關議題。2003 年中期化石資源價格的飆漲，以及京都議定書生效後，二氧化碳排放減量對能源使用帶來的壓力，使得國際上許多國家開始重新重視核能。台灣能源超過 98% 依

賴進口，目前國內約有 20% 的電力來自核能，核能發電一度成本 0.62 元，天然氣一度超過 2 元，核能對台灣的重要性，本系教師對核電安全與核廢處理投下的心力對社會的貢獻是可以肯定的。

電子儀控系統

電子儀控組教師之研究專業協助我國高科技發展，在電子、儀控、輻射偵測、微電子、及半導體等方面，執行了重要的產業委託專案，增進核電廠安全營運及提昇半導體產業競爭力。電子儀控組教師之服務成效，在可靠性及老化研究方面，如執行台灣電力公司核電廠電纜老化評估、事故輻射偵測、數位儀控效能等之研究，也協助國家太空計劃室檢測衛星電子元件等。在微電子及半導體方面，與工研院合作研究進行非揮發記憶體元件製程研發，協助台灣積體電路公司之元件測量與製成品質分析，與茂德科技合作進行深溝渠式動態隨機存取記憶體之儲存電容開發與元件特性分析。本組教師也熱心參與大學系所宣傳活動，協助高中生選擇未來就讀方向。

電漿科學與工程應用

電漿製程技術在半導體與平面顯示器製程扮演極重要關鍵角色，因此電漿相關科技之研發對於國內主要高科技產業之發展有極大助益。本系電漿科技研究團隊近五年內主要之研究著重於低溫電漿物理與應用，成功開發高密度電感式電漿源，並應用於電漿蝕刻與奈米碳管電漿輔助化學氣相沉積機台，成功研發電漿蝕刻與奈米碳管成長製程。此外，同時研製成功多種電漿感測器，包括蘭牟爾探針、毫米干涉儀、離子能量分析儀、電漿光譜分析系統、動態電漿阻抗計與傳輸線式微波電漿密度感測器等，並成功應用於電漿製程之即時回授控制系統與電漿特性分析。相關研究除獲得國科會與經濟部之經費補助外，並與國內半導體產業如茂德與台積電等公司進行產學合作研究。研究成果於 92 年獲得教育部產學合作獎。所訓練的學生具有電漿工程程半導體製程專長，廣受國內半導體產業及光電顯示器廠重用。

本系亦與國家同步輻射研究中心有密切合作，招收先進光源學程學員，培訓未來籌建新世代 3 GeV 先進光源所需之人才。目前亦與國家同步輻射研究中心合作發展先進 X 光散射技術，以及生醫影像應用。

本系教師多次提供產業界與研究單位電漿工程短期課程(6-30 小時)，如華亞/南亞科技、茂德、自強社、工研院、台積電等，協助產業界之人才培訓。此外，亦與國內產業界，包括茂德與台積電，進行產學合作研究。

奈微米系統工程與應用

奈微米系統及生醫晶片為台灣繼半導體與光電兩大產業飽和發展後，下一階段延續台灣產業優勢及民生經濟發展之重要領域，屬於兩兆雙星中之明星產業。本系從 1998 年後，將此領域列為本系未來發展之重點方向之一，持續在八年時間內，不但陸續新聘或合聘 5 位相關領域教授，其專長橫跨微機電系統、生醫晶片、微流體系統、奈米生技、分子動力學計算、生物化學、腦神經科學、以及奈米熱傳等領域，本系亦將全系約 1/2 之研究設備經費連續 8 年投入此一領域。此外此五位教授亦發揮核心之力量，與本系另外 8 位教授有積極之合作關係，不但連續七年執行生技製藥國家型計畫，更在最近 2 年積極獲得國科會前瞻能源科技等大型計畫，及在八年內執行 20 項以上之各類型研究計畫。研究成果包含技轉高速新型之噴墨印表機頭與明基電通股份有限公司，並在 2005 年開始量產；協助包含工研院等多加研究機構及公司發展新一代之高品質噴墨印表機頭及生醫流體晶片技術；蛋白質晶片系統之技術與國內外多家廠商洽談合作計畫，未來將以生技成功案例計畫發展成為商品，尋求進駐竹北國家生醫園區。所發表之生醫奈微系統相關領域之國際期刊或會議論文亦佔全台灣相關領域 1/3 以上，為台灣發展此一領域最最為活耀及成果豐碩之研究團隊。目前已訓練出 80 位以上之碩士及超過 10 位以上之博士，在各產業及大型研究機構中效力，期能在不久將來為台灣產業之升級轉型盡一份心力。

奈微米系統及生醫晶片方面，本研究團隊不但在學術界參與每年超過 40 場次以上之邀請演講，以及過內外各類型之研討會，並擔任學術委員會運作及會議分場主席等工作，所評審之國際或國內期刊種類超過 20 種以上，並在數個國際期刊上擔任編輯或客座編輯。在與產業界之互動方面，曾擔任工研院、國家衛生院、中央研究院、儀科中心等單位之顧問或合聘/兼任研究員，以及多家公司(包含明基電通、英誌公司、照耀世紀、Microfluidics, 國際聯合, 等)多家公司顧問。除此之外，並參與自強社、儀科中心、工研

院等所舉辦之各式課程，以協助產業界之人才培訓。

本系研究團隊在奈米觸媒與高溫電化學，抑制性氧化鋇奈米顆粒被覆與高溫電化學，奈米碳管製程及其在直接甲醇燃料電池的應用等方面亦有具體之研究成果，詳細說明請參閱附錄。

同步輻射與中子束研究

同步輻射研究中心與本系多年來早有相當密切之合作，本系每年暑期開設同步加速器應用與實習之課程，並與同步輻射研究中心及本校物理系合辦先進光源學程，每年本系提供 5 名碩士班及 5 名博士班員額，同步輻射研究中心提供部份師資設備及學生獎學金。本系林滄浪教授以同步輻射 X 光小角度散射為研究主題，並擬於同步輻射研究中心增建一部液體 X 光反射儀，以供液態介面研究之用。李志浩教授以同步輻射 X 光薄膜散射及吸收光譜為主，研究磁性奈米薄膜結構，並參加新建磁散射光束線建造計劃。本系陳福榮教授、本系合聘胡宇光教授，與本系兼任湯茂竹研究員，共同參與 X 光顯微鏡計劃，並完成世界上解析度最佳之 X 光顯微鏡（該 X 光顯微鏡已有 2 篇 Nature 文章發表）。目前與開執中教授將於同步輻射研究中心籌建生醫顯微中心結合同步輻射光譜與電子顯微鏡技術成為世界級之顯微術中心。本系曾繁根教授、錢景常教授、饒達仁教授以及蘇育全教授從事微機械製造，亦經常與同步輻射研究中心合作，運用同步輻射 LIGA 技術。蔡春鴻教授及黃嘉宏教授從事材料研究，亦為同步輻射之用戶。本系陳福榮教授為同步輻射研究中心合聘研究員，同步輻射研究中心湯茂竹研究員為本系兼任教授，而胡宇光、李志浩及林滄浪教授均曾擔任過同步輻射研究中心用戶執行委員會主席，可見合作之密切。

在中子散射研究方面，林滄浪教授推動國際合作計劃，並主辦台日中子散射研討會，與李志浩教授參與台澳中子束計劃（中央大學李文獻教授主持），並於清大原子爐自行建造一條教育用之極化中子束，提供訓練研究生及發展新中子儀器之用，以利進軍國際。

電子構裝散熱技術

國內在電腦資訊業及製造的發展極快、產值高，為我國之重要明星工業之一，而所衍生之中央處理器所需之散熱元件包括風扇及鰭片等產品之製造業在世界市場，據估計每年亦有 50 億至 100 億之需求，如果再加上未來 LED 散熱市場 2000 億左右，則其規模不

可謂不大。以電腦為例，截至 2007 年全世界每年有 2 億台 PC 之需求，而其中有 7、8 成在台灣接單，以數量來看，台灣供應了全世界 1 億 2 仟萬台之 PC，其中之 6 仟萬台之筆記型電腦又隱含了每年 1 億 2 仟萬支之熱管產能。有鑑於台灣在電子散熱領域接單能力之盛，沒有理由要由國外來主導各種測試標準、測試機臺、全檢機台等，又鑑於國內業界對於電子業界在 Thermal Problem 理論之解決殷切，因此早在 1990 年就開始各項基礎之研究，並於 1993 年起與各 Cooler 業者合作，在各 Cooler 製造業與系統業界(例如大眾電腦、仁寶電腦等)已建立其知名度。並期望將來能運用電子構裝技術應用於其他例如半導體封裝、LCD、電漿半導體等之工業。

在電子構裝散熱領域中，工科系之 ACL (Advanced Cooler Lab.) 是國內相當獨特的一個實驗室，從 1994 年 486 CPU 散熱問題開始，ACL 就開始開發各種不同之測試裝置與其附加測試軟體，除此各測試機台之外也將各研究之成果改寫成可以應用於業界之產品，例如軸流風扇翼型設計軟體，鰭片散熱設計軟體，熱管設計模擬軟體等等，以達到產、學一體的目標。工科系之電子構裝散熱實驗室因此成為台灣國內唯一可以由風扇設計、鰭片設計、熱管設計，T. I. M. (Thermal grease)，CPL/LHP (Capillary pump loop/Loop heat pipe)，micro CPL device 等的基礎研究到實驗裝置、測試標準等之建立都能夠自行開發，也因此本實驗室除了遠紅外線攝像儀、PIV 系統採購自國外品牌外，其他裝置都由本實驗室自行設計研發並技轉於業界，這是在其他學界實驗室所未能見到的。本系電子構裝散熱領域的具體成果及未來之規劃請參考附錄五。

能源與熱流

本系能源與熱流研發除了核電廠系統安全分析、及電子構裝冷卻外，亦包括微甲醇燃料電池陽極的創新的整合型研究、微流道雙相流與沸騰熱傳、建立完整的雙相流系統動態分析方法等研究。其中微甲醇燃料電池陽極的創新的整合型研究是本系系內跨領域合作眾多範例之一。此項領域具體研發成果請參考附錄五。

6. 7. 8. 教師指導研究生情形？系所博碩士生之數量及品質？研究生之研究與專業表現及出版狀況？

本系每年招收 100 位學士班，91 位碩士班，以及 25 位博士班學生。目前在學之各級學生包含 409 位學生班學生，208(1 外籍生)位碩士班學生，112(11 外籍生)位博士班學生。碩士班學生約有 1/3 為本校(含本系)畢業學生，其他公立大學畢業學生約佔 1/3，其餘為私立大學畢業學生，素質良好。博士班學生由本校碩士班畢業所佔比例約為 30%，素質中上。平均每位教授每年可招收三位碩士班學生以及 0.78 位博士班學生。全系所聘任之博士後研究員在五名以下。因此本系之研究主力目前仍以碩士班學生為主，雖然博士生數量比 10 年前進步許多，增加接近一倍以上，但大部分之研究工作仍有持續性並不夠之問題，因此在未來必須提昇博士生之總數及素質與碩士生相當，並將研究主力逐漸由博士生主責，方能在目前之研究基礎上更上層樓，以期本系之研究成果能進入國際一流之地位。研究生之數量需求由本系教授在前一年統計，因教育部將各系研究生總量已做管制，因此總名額無法隨意增加。學生依照興趣跟隨指導教授，所能選擇之領域目前粗分為奈微米系統，熱流與能源，核能與輻射，電子儀控，以及電漿物理等五大領域。

本系博士生畢業前除修課及完成資格考筆試與口試外，並要求通過基本英文檢測以及發表兩篇以上 SCI 第一作者之國際期刊論文。目前平均每年可畢業之博士約為 10-15 人，所發表之論文約佔總論文數量 40%，因此本系 60%發表之 SCI 期刊論文皆為碩士生所完成。所有之博士班學生畢業前皆有機會參加 1-3 次國際會議及國內研討會，而碩士班學生約有 50%曾獲得發表論文機會。目前本系以博士生菁英獎學金、入學考試優異獎學金、學期成績優異獎學金、國際會議補助等方式，獎勵學生專心研究工作、發表高水準之國際會議論文、以及產出高品質之期刊論文。因此除系經常費用外，部分獎金由 5 年 500 億經費提供。本系畢業學生被產業界及各型研究機構接受率極高，包含半導體產業、光電產業、台電公司、IC 設計產業、工研院、儀科中心、同步輻射中心等，業界對本系畢業之研究生反應良好，互動頻繁，並多獲重用。

5.7 檢討與未來方向

前述的數據及說明可以了解本系由核電廠系統及輻射應用領域出發，部份師資已成功在其他須要跨專長整合的領域做出具體的成績。本系近年來許多研究成果均為不同領域的教授合作的成績；例如：國科會應用材料『儀器設備合作開發計畫』績優計畫獎及民國 93 年國科會產學合作獎。本系個人及團體的研發成果均不差，有些個人在特定的領域已有一定之知名度，但本系教授除了國科會傑出研究獎(或同等級之獎項)外，還沒有獲得國內外重大獎項；其原因為本系跨領域的特質，使得本系師資在各領域的人脈不夠廣，須要比其他人付出更大的努力與更多的績效，才能獲得肯定。以本系目前的研究能量看來，本系師資應會在未來數年得到相關獎項的肯定。

本系歷經多年的努力，已經建構數個高水準的實驗室，累積了巨大的研發能量，但本系教授的研究方向略顯分歧，當務之急為找到一個更具體的方向，整合全系的研發能量全力以赴；例如將奈米材料與系統用於微形能源系統及生醫晶片的發展等。

為了支援國內核能電廠的順利運轉以及解決使用核能所衍生的問題，本系有部份師資仍留在傳統核工領域。對這些教授而言，可以組成一個研究團隊，進行新型核反應器設計的相關研究發展工作；以本系核工領域的師資結構可以在此領域做出具體成果，協助本系邁向學術卓越。

本系目前僅有 4 位博士後研究人員，限制了本系深具研究經驗資深教授的發揮，適當的引進博士後研究人員加入本系研究團隊，應可提昇本系的研究成果。本系各實驗室及研究團隊所共同面臨的問題為沒有技術人員職缺，可以長期而穩定聘請技術人員，協助操作儀器與管理實驗室。

陸、評鑑項目五：畢業生表現

6.1 前言

核子工程學系 1964 年成立以來，已逾四十餘年。為符合科技發展之趨勢，於 1997 年更名為現在的工程與系統科學系。跨領域學程與研究是其特色。系所設立之目的是確保畢業學生在通識素養、基礎學科能力、專業知能及社會責任和倫理均能達到設立目標。截至 2006 年止，畢業生總人數大學部 2299 人次，碩士班 1170 人次，博士班 94 人次。核工系時期畢業生目前大都在國外工作或在台灣的教育界、台電公司、原子能委員會及核能研究所任職，表現均很傑出。工程與系統科學系畢業之學生，目前除上述機構佔少數外，就以科技公司如台積電、聯華電子、友達電、……等居多，在工作崗位上也都有良好表現。圖 6.1 所示為本系畢業生從事職業之大致的分佈。

工科系是一個具有輝煌歷史的學系，工科系前身核工系成立的目的是培養國內原子能發展所需要的人才。目前國內原子能（或核電）領域，不論產、官、學的領導人均畢業自本系，原子能委員會歐陽敏盛主委為本系 71 級畢業，蘇獻章副主委為本系第一屆（68 級）畢業生，另一位楊昭義副主委是本系碩士；台電公司核能部門執行副總經理徐懷瓊為 69 級，核能發電處林文昌處長為 73 級，核能技術處姚俊全處長為 75 級；目前國內四座核電廠的廠長有三位為本系系友，台電非核能部門也有本系系友，台電公司陳貴明董事長為本系 70 級畢業，畢業後即進入台電公司服務，台電公司企劃處莊光明處長、燃料處徐振湖處長均畢業於 1974 年。本系系友轉往其他領域發展的亦有優秀的表現；現任國立清華大學校長陳文村教授為本系 70 級畢業生，畢業後轉資訊領域；中央研究院郭位院士，現任美國田納西大學工學院院長，為本系 72 級畢業；台積電副總經理金聯舫及中興保全前董事長許明德均是本系第一屆畢業生。本系系友有多人擔任教職，本系教師中有 22 位均為本系系友，系友在本校其他科系教書的亦有 8 人；系友在國內外其他大學教書的數目更遠超過在清華任教的人數。根據本系目前的資料，本系在美國名校任教的系有包括姚詩訓(68)，美國 Carneige-Melon University 機械系；郭位(72)，美國 University of Tennessee 工學院院長；邱民京(74)，美國 Pittsburgh University 機械與材料科學系；

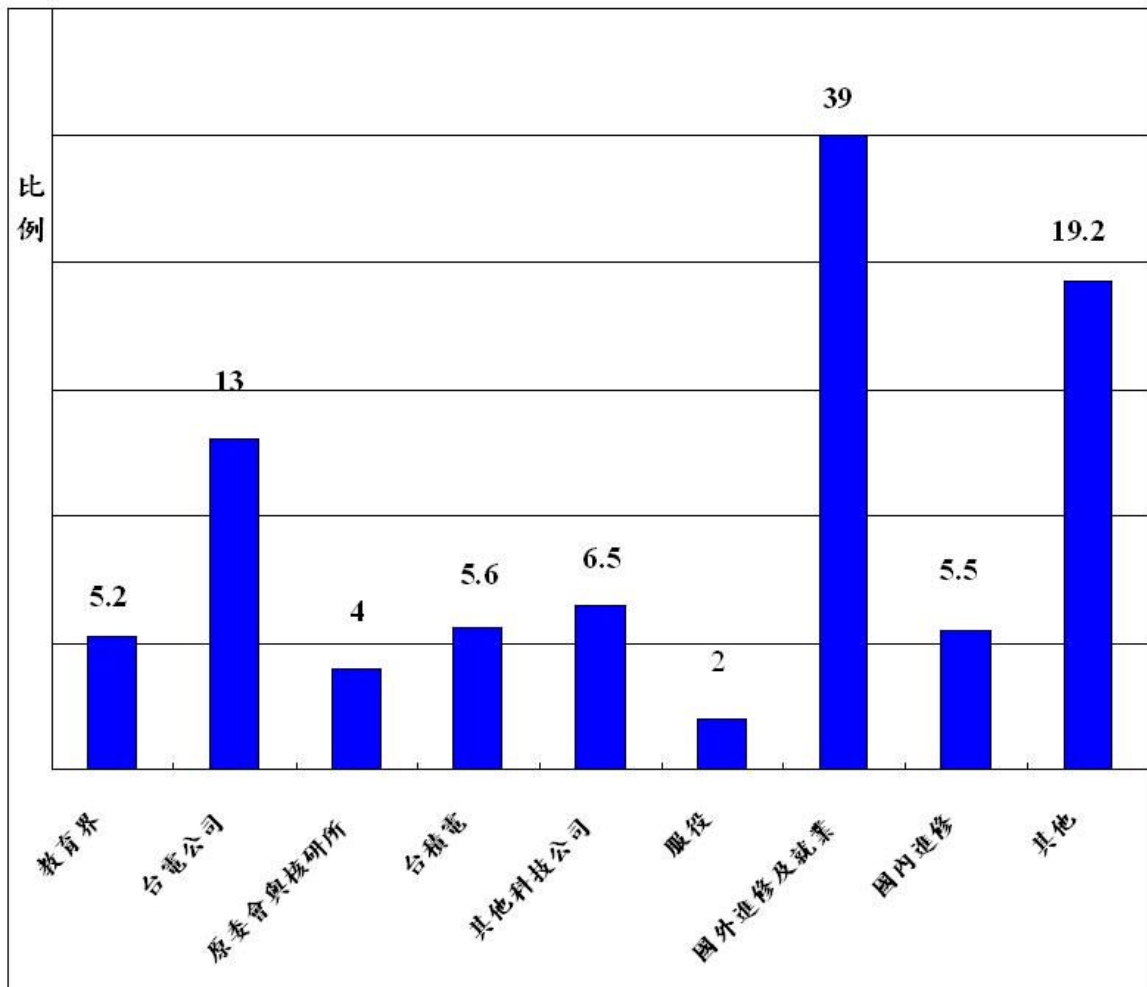


圖 6.1 工科系(核工系)系友分佈

莊念祖(70)，美國佛羅里達大學機械系；王長寬(76)，美國佛羅里達大學。表 6.1 所示為本系在國內大學任教的系友及任教的學校。表 6.1 系依據本系校友資料庫的資料，可能會有所遺漏。

根據本系的資料顯示，目前本系系友在台灣電力公司工作的有 260 人，在核能研究所及在行政院原子能委員會工作的有 110 位。由於本系是跨領域的科系，所以畢業也會依照自己的興趣從事不同與工程或管理相關的工作。近二十年來，半導體等高科技製造業興起，本系有相當多的畢業生在科學園區工作。

時代的變遷造成對學歷有更高的要求，目前大部分的大學畢業生，

會繼續攻讀碩士學位，在本報告 4.3 節中對本系畢業生升學的狀況有所描述。基本上，本系大學部畢業生大部分都可以進入台、清、交、成等國立大學相關科系深造，而大部分研究所畢業生可以在科學園區高科技業找到工作。本系博士班畢業生共 94 人；在核研所工作的有 15 人、在台電公司有 6 人、在教育界工作的有 20 人、任職於高科技公司的有 38 人。

6.2 系友聯繫

系友是學系最大與最重要的資產，本系有正式成立之系友會，依章程正常運作；本系有專人負責系友聯繫工作，盡可能保有系友的聯絡地址。本系自 2004 年 10 月起平均每月發送電子報（約 1149 份）給畢業系友，報導系友動態及母系狀況，讓系友瞭解本系最新的狀況，均獲得系友肯定及熱烈響應，目前正積極找尋失聯系友，以利全面瞭解畢業系友狀況。一般說來，本系友會與系上保持聯繫，畢業 20 年或 30 年的值年系友都會捐款回饋母系。本系也成立系友會，每半年召開會議一次，對母系教學、研究發展及畢業學生出路提出改進事項。

6.3 參考效標的說明

1. 畢業生專業能力符合教育目標之程度為何？

台灣是資本主義企業掛帥主導的社會，畢業生在職場有競爭力即代表畢業生專業能力符合業者之期待。本系畢業生具跨領域知識的特質，深受某些公司的喜好，本系曾接獲公司人事部門的來信，要求本系推薦畢業生到該公司工作。業者的意件請參考附錄五。

2. 畢業生在升學與就業的表現為何？

升學部分請參考 4.3 節之說明。附錄五中有業主人事部門訪談公司內主管後，對本系畢業生的評價。

3. 畢業生在校所學與畢業後就業是否有高度關係？

基本上清華大學工科系的學生或碩士畢業生想要在高科技業找一份與所學相近的工作，並沒有任何困難；剩下來的只是個人興趣與意願的問題。相信畢業生在剛畢業的第一份工作一定與所學相關，但經歷數年

表 6.1 任教於國內大學之工科系(核工系)系友

清華大學	江祥輝(69) 施純寬(71) 林 強(72) 薛燕婉(74) 王天戈(75) 李 敏(77) 開執中(78) 寇崇善(82)	錢景常(69) 董傳義(71)(已退休) 鍾 堅(72) 喻冀平(74) 林滄浪(76) 李志浩(77) 潘 欽(79)	陳文村(70) 蔡春鴻(72) 張 翔(73) 杜正恭(74) 李四海(77) 黃仲陵(77) 梁正宏(80)	鄧希平(71) 周懷樸(72) 吳泰伯(73) 白寶實(75) 胡 瑗(77) 陳金順(78) 柳克強(82)
交通大學	邱碧秀(74)	林清發(75)	陳紹基(78)	陳曙光(78)
成功大學	許正餘(70) 丁志明(82)	顏正杰(79) 藍永強(90)	蔡永東(80)	陳寬任(82)
台灣大學	王 倫(79)	林怡成(87)		
中央大學	葉則亮(75)			
陽明大學	官偉鵬(79)			
政治大學	蔡瑞彬(83)			
元智大學	林誠興(76)	朱冰茹(92)		
嘉義大學	余士迪(85)			
東海大學	何志松			
長庚大學	李宗其(85)			
高雄醫學大學	張寶樹(77)	黎俊蔚(81)		
高雄第一科技大學	林立千(83)			
東海大學	何志松			
長庚大學	李宗其(85)			
高雄醫學大學	張寶樹(77)	黎俊蔚(81)		
高雄第一科技大學	林立千(83)			
高雄應用科技大學	蔡叔翹(86)			
虎尾科技大學	鄭錦隆(D05)			
逢甲大學	劉振緒(79)	駱榮富(79)		
中原大學	黃偉能(81)			
義守大學	王曉剛(76)	洪祖全(80)	劉世昌(81)	劉文仁(88)
大業大學	包冬意(77)	李康文(85)		
南華大學	鐘國貴(77)			

表 6.1 任教於國內大學之工科系(核工系)系友(續)

遠東技術學院	林大偉 (88)			
清雲技術學院	王俊傑 (88)			
親民技術學院	鄭浩然 (91)	李進得 (93)		
聯合科技學院	周永平 (84)	張國財 (D03)	顏吉永(d04)	
澎湖科技大學	侯建章 (84)			
龍華科技大學	周源卿 (77)			
東南技術學院	王勝標 (D98)			
明志科技大學	洪國永 (D04)			
東方技術學院	陳品志(92)			

或十數年後，去探討畢業生所從事的工作是否與所學相關，似乎沒有太大的意義。大學甚至研究所教育都是一種過程，不是結果；教育的目的是讓學生在過程中，培養可以持續適應社會變遷或科技改變的能力，不是讓學生一輩子做著與所學相關的事情！以本系學生就業的狀況及在職場中的表現，可以確認本系強調跨領域知識傳授的教育理念已經落實。

4. 系所蒐集並參考畢業生與相關機構或人員之意見，作為系所持續品質改善之作法為何？

本系部分老師的研究工作與業界有很多的接觸，在本系討論課程規劃時，均會將業界的意見納入考量。

6.4 檢討與未來工作

系友是學系最重要及最寶貴的資產，本系會持續加強與系友的聯繫，希望透過系友可以瞭解業界對系上教育的看法，作為改進的參考；系友也可以將求學與職場經驗傳授給學弟妹。學系也可以作為系友間聯繫的管道，讓在不同領域中工作的系友有相互合作的機會。本系亦會著手了解近十年畢業系友對系上課程規劃的意見。

柒、總 結

工程與系統科學系原名核子工程學系，成立於民國 53 年。考慮時代及環境的變遷，為突顯本系機、電、材多元化教學的特殊性，及強調系統整合在近代工程領域中的重要性。本系於民國 86 年更名為「工程與系統科學系」。改名後的工科系在教學上仍維持機、電、材跨領域之特色，惟應用領域，則除了原先之核電或輻射應用跨入半導體製程、奈微機電系統、奈米材料與系統、電系工程以及燃料電池等高科技領域。本系透過原子能的科際整合經驗，積極開拓更寬廣的高科技工程領域，經過 10 年來全體師生的不斷努力，本系除了維持在原子能領域的傑出表現外，也逐漸在前述領域嶄露頭角。

工科系目前有專任教師 32 人，大學部學生 402 人，碩士班學生 203 人，博士班學生 107 人，生師比為 22.25。民國 95 年工科系共有研究計畫 72 件，總研究經費約新台幣 1 億 1 仟 6 佰萬元；平均 2.25 件/人，362 萬元/人。民國 86~95 年全系老師共發表 498 篇 SCI 論文；民國 95 年發表 82 篇，人均為 2.56 篇；前述論文累計引用次數為 1933 次，每篇平均引用次數 3.88；引用次數超過 20 次者有 16 篇。

比較包含本系、清大動機系、台大工科系、台大生物機電系、台大機械系、成大工科系、成大系統系、中山機電系等 7 個台灣機電與系統工程科學相關學系的 SCI 期刊論總數及被引用次數總合。在論文發表數量上，民國 93，94，及 95 年都是台大機械系最多，本系於民國 93，94 年居次，但民國 95 年成大工科系超越本系居次。以人均論文數量來看，本系於民國 93，94 年居首，但民國 95 年成大工科系超越本系。成大工科系的研論文數目在民國 95 年有極大幅度的成長。以論文平均引用次數來看，近三年來亦為成大工科系居首；但本系與成大工科系的差距有縮小的趨勢。

比較國內外相關工程科學 (Engineering Science) 學系，包括紐西蘭奧克蘭大學工科系、日本名古屋大學能源工程與科學系、北京清華大學工程物理系、英國牛津大學工科系、日東京大學量子工程與系統科學系的 SCI 期刊論總數及被引用次數總合，本系人均發表論文章量及平均被引用次數遠超過紐西蘭奧克蘭大學工科系及北京清華大學工程物理系，與日本名古屋大學能源工程與科學系、英國牛津大學工科系、日東京大學量子工程與系統科學系非常接近。

本系跨領域整合的研究特色，已經具備了一個有利的發展基礎；多年來的努力，已建立了部分奈微機電製程與檢測設備，累積了巨大的研究能量，希望能在未來內，結合各項專長與研究設備，將研究方向切入二十一世紀之重要產業，為國家培養高科技人才，並持續創造本系之學術高峰。

經由本次評鑑報告的撰寫，本系發現有下列事情須要留意及設法改善：

1. 本系大學部學生在期限內完成學業的比例偏低，雖然此比例在過去三年已有顯著的改善，目前的水準已與動機系與材料系差不多；但站在教育的立場，仍應設法找出原因，並提出改善策略。
2. 與本校其他性質類似學系比較，本系碩士班學生在期限內完成學業的比例持續偏低，原因待探討。
3. 與國內大學類似學系比較，本系在人均論文發表數量來看，已名列前茅；在論文平均被引用數及高引用數之論文數量上，亦有傲人的成績。但與國外大學類似學系相較，仍有進一步加強的空間；尤其是後者，更須要長時間的經營。
4. 本系歷年來的專利數目偏低。
5. 本系教授的研究方向略顯分歧，當務之急為找到一個更具體的方向，整合全系的研究能量全力以赴。
6. 本系研發成果缺乏國內外重大獎項的肯定，應鼓勵與協助教授爭取。
7. 本系教授在國際學術團體活動的參與度及積極性均不夠，必須設法加強。
8. 本系目前僅有 4 位博士後研究人員，限制了本系深具研究經驗資深教授的發揮，適當的引進博士後研究人員加入本系研究團隊，應可提昇本系的研究成果。
9. 本系師資最主要或共通的專長為核子工程，核工多年的沉潛，限制了部份教授作更進一步的發揮。近兩年，核工已在其他許多國家復甦；本系相關師資應組一研究團隊，投入新型核反應器設計的相關研究發展工作。
10. 本系目前發展的方向與 2002 年 12 月規劃之 Road Map 並沒有太

大的偏差，唯規模不如預期；尤其是人力規畫更有一段差距；差異最大的是實驗室技術人員數目。

11. 本系的空間已超飽和，必須未雨綢繆。

12. 本系現有師資平均年齡偏高，未來五年內會有多人退休，急需補充優秀年輕師資

本系一向認為工程教育必須是跨領域的，才能訓練出具科際整合能力的領導人才；也認為研究發展計畫也必須是跨領域的，才能激出智慧的火花。如今這些理念已經為決策者、為學術單位、為學生、為學生家長所接受。學校的理、工、人文社會、科管等學院均以院招生的形式招收學士班學生，強調也是跨領域知識的傳授；學校的拔尖計畫也只有研究中心可以提出，要的也是科際整合。多年的理想被認同、被接受，卻有可能威脅到本系日後之發展；也許這是值得本系所有教授必須面對與深思的問題；也懇請評鑑委員能夠在了解本系後，做出具體的建議。

附錄一

博士班資格考筆試口試辦法，及資格審定之相關規定

1. 博士班資格考筆試辦法

博士班資格考以筆試行之。分核工與能源、奈微系統、工程物理三組。各組考試科目為：

核工與能源組：

反應器物理、反應器工程、輻射度量、輻射屏蔽、核工原理、遷移計算與醫學物理、熱流學、流體力學、工程熱力學、應用力學(含工程力學與材料力學)。

奈微系統組：

電路分析(電路學)、電子元件、電子系統、控制系統、冶金熱力學、物理冶金、晶體缺陷、微系統工程原理、生物化學與分析化學、奈米科技導論、計算材料科學、尖端奈米結構之製造與分析、固態物理導論。

工程物理組：

電磁學、電漿物理、電漿工程、近代物理、固態物理導論、輻射度量。

2. 學生應自上述三組中擇一組選考其中三科，且繳交筆試申請書，每科通過成績不得低於七十分，如未通過課程與研究計劃書審查者，於申請資格考筆試時，需同時繳交該計劃書。
3. 博士班資格考筆試辦法第 3 條修正為：學生第一次考試若有未通過之科目，可參加第二考試，若第二次考試仍未通過，經系務會議同意，可再參加第三次考試，若系務會議不同意或第三次考試仍然未通過，即予以退學。參加第三次考試者仍需在三年內完成資格考口試。
4. 資格考一旦向系辦公室登記要參加，便不可以要求退出，如未參加考試，便以零分計，該次考試且計入兩次機會中的一次。
5. 學生擬參加資格考的學期，務必要註冊。休學中的學生不可以參加資格考。
6. 學生應於入學後二學年內通過筆試，未通過者，予以退學。(九十年上學期(含)以後入學的博士生適用)。
7. 最新博士班資格考分組考試科目及參考用書或範圍

博士班資格考口試辦法

1. 學生經論文指導教授和資格考口試委員會各委員簽字同意後，可提

- 出申請，經所長同意後，得與各委員安排口試時間、地點，於預定口試日期二十天前通知所系辦公室，由所系統一發出口試通知。
2. 資格考口試委員之組成見前面規定。
 3. 資格考口試委員會於口試前自行協調推出主席一名，負責主持及協調口試有關事務。
 4. 應考學生需於預定口試日期前兩週印妥書面論文計劃摘要六份，送所系辦公室。
 5. 口試時間以兩小時為原則，考生應自行向所系辦公室接洽準備口試所需場地及器材。
 6. 口試方式、口試內容(是否包含次專長)及時間分配由委員會協調自定之，通知考生。
 7. 口試結果於口試後三天內由各委員署名送所系辦公室。
 8. 口試未通過者，可於兩個月後提出補考申請，但以補考一次為限，補考不及格者即予退學。
 9. 入學後三年內(通常是指在 7/31 以前(即指扣除休學後第三年末)；若只休學一學期，則為 1/31)若不能通過所有資格考試，應予退學。特殊情況經指導教授提出說明後，可以延至第七學期的開學第一天上課前。
 10. 時間：不定期舉行。

博士學位候選人

博士班研究生具有下列條件者，得為博士學位候選人：

滿足博士班修課相關規定，包括外語能力與論文發表之要求。

通過博士班資格考筆試與口試。

論文考試方式

1. 博士班研究生修業滿兩年(逕攻博士班者三年)以上，並為博士學位候選人者，經指導教授同意後，得檢具歷年成績表、論文初稿及提要、博士學位考試申請表、及指導教授推薦函，向系申請舉行博士學位考試。
2. 論文考試委員五至九人，由系主任提請校長聘請之，校外委員須佔三分之一(含)以上，指導教授為當然委員，但不得為主持人，主持

人由出席委員互推舉之。出席委員中須有校外委員三分之一(含)以上，始能舉行考試。

3. 考試委員的資格，請見教務章則「國立清華大學博士學位考試細則」上之規定。
4. 考試方式以口試為主，必要時亦得舉行筆試。
5. 考試時間地點另安排，距離資格考口試通過時間不得少於六個月，應考學生需於預定考試日期前三週將論文初稿及摘要各十二份，送系辦公室。
6. 考試時間以兩小時為原則，考生應自行協調準備考試所需器材。
7. 考試成績以出席委員無記名評定分數平均決定之，以七十分為及格，但如有逾三分之一以上委員評定不及格者，以不及格論。
8. 考試結果於考試後三天內由各委員署名送系辦公室，必要時委員會得以口頭或書面方式要求考生論文初稿作適當之修正。
9. 學生於通過論文考試後，可依委員會所提意見修改論文，於論文定稿打字後逕送各委員簽字。
10. 口試不及格而其延長修業年限尚未屆滿者，得於次學期或次學年申請重考，重考以一次為限，重考不及格者即予退學。
11. 時間：不定期舉行。

博士資格審定

1. 學生於符合以上諸項之要求後，得提具成績單一份、論文提要一份、指導教授推薦書兩份、委員審定書七份及論文七本(至少五本中文)、和委員會簽字、以及論文發表資料，送系辦公室，提交審核。論文若以英文為主時，可將英文部份列為附錄。
2. 修習年限最少二年，最多可延長四年，屆滿仍未修足應修科目與學分者，即令退學。
3. 博士修讀流程與時程規定可以參考資格審查流程圖。

附錄二

清華大學工科系 90~95 年度計畫名稱、主持人、
與經費額度

清華大學工科系 90~95 年度計畫經費

1.	周懷樸	放射性廢料增進海床處置評估能力計畫	90.01.01~90.06.30	500,000	台電後端	
2.	李敏	半導體製程良率提昇專家系統研發計畫	90.01.01~90.12.31	550,000	建教合作結餘款	
3.	林強	個人電腦即時模擬平台(II)	90.01.01~90.12.31	491,800	原子能科技	
4.	喻冀平	熱處理對核電廠不鏽鋼材料鍍著氮化鈦覆膜表面改質的影響	90.01.01~90.12.31	602,000	原子能科技	
5.	潘欽	ABWR 區域不穩定的探討(1/3)	90.01.01~90.12.31	472,700	原子能科技	
6.	潘欽	原子能科技學術合作之規劃研究	90.01.01~90.12.31	1,309,100	原子能科技	
7.	開執中	用過核燃料中期貯存設施鋼質護筒之大氣腐蝕行為研究(4)	90.01.01~90.12.31	642,400	原能會物管局	
8.	白寶實	核能電廠用過燃料池雙相流體三維熱流分析模式建立之研究	90.01.01~90.12.31	574,200	原能會核研所	
9.	江祥輝	民生用品的輻射防護(III):一般建材天然放射性核種濃度測量	90.01.01~90.12.31	433,620	原能會核研所	
10.	李志浩	中子束於半導體薄膜材料之運用	90.01.01~90.12.31	433,620	原能會核研所	
11.	胡瑗	高功率微波虛陰極振盪器(II)	90.01.01~90.12.31	478,500	國防科技	
12.	江祥輝	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—子計畫一:反應爐改建工程	90.01.01~92.12.31	8,967,400	原能會核研所	
13.	開執中	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—總計畫	90.01.01~92.12.31	3,386,800	原能會核研所	
14.	李志浩	極化中子反射儀之研究	90.02.15~90.12.31	1,907,800	原能會核研所	
15.	林滄浪	台灣研究用反應器小角度中子散射儀之設計分析及應用研究	90.02.15~90.12.31	1,608,000	原能會核研所	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

16.	李四海	放射性廢料島嶼處置場核種遷移評估審查程序之建立	90.03.07~90.12.31	363,000	原能會物管局	
17.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(1/3)	90.05.01~91.04.30	12,369,000	國科會產學計畫	
18.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(1/3)	90.05.01~91.04.30	4,500,000	晶研科技、工研院材料所	
19.	陳福榮&開執中	先進低介電常數材料之顯微影像性質研究計畫	90.05.01~92.06.30	1,643,021	美商應用材料公司	
20.	開執中	氮化銦鎵發光元件研究發展計畫	90.07.01~91.12.31	1,000,000	晶元光電(股)	
21.	張廖貴術	太空輻射總劑量作用測試計畫	90.08.01~91.07.31	598,400	太空計畫籌備處	
22.	王天戈	微型矽半導體核輻射劑量計的研製-子計畫二-微型輻射偵檢器元件 MOSFET 閘極(氮)氧化研究(III)	90.08.01~91.07.31	540,000	國科會	
23.	王天戈	半導體製程中金屬雜質擴之研究-放射性示蹤劑性(1/3)	90.08.01~91.07.31	667,400	國科會	
24.	白寶實	結構體與流場在自然耦合下熱傳現象之數值研究	90.08.01~91.07.31	449,200	國科會	
25.	李四海	放射性核種於裂縫岩層中傳輸現象之研究-膠體對傳輸之影響(1/3)	90.08.01~91.07.31	437,900	國科會	
26.	李志浩	磁性薄膜之結構磁性與電子傳輸現象之研究-磁性薄膜之介面結構研究(2/3)	90.08.01~91.07.31	1,272,200	國科會	
27.	周懷樸	微型矽半導體核輻射劑量計的研製-子計畫三-矽半導體輻射劑量計信號處理與量測(III)	90.08.01~91.07.31	568,000	國科會	
28.	周懷樸	微型矽半導體核輻射劑量計的研製-總計畫(III)	90.08.01~91.07.31	911,000	國科會	
29.	周懷樸	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-蛋白質微陣列之光色訊號處理系統	90.08.01~91.07.31	1,088,600	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

30.	林 強	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(2/3)-子計畫一:電漿參數即時回授控制應用與製程診斷在電漿蝕刻製程之研究	90.08.01~91.07.31	306,700	國科會	
31.	林 強	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(2/3)-總計畫	90.08.01~91.07.31	702,000	國科會	
32.	林唯耕	液滴衝擊冷卻裝置之設計與研發(II)	90.08.01~91.07.31	721,400	國科會	
33.	林滄浪	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(2/3)-子計畫二:氬原子濃度即時量測與電漿放射光影像分析之研究	90.08.01~91.07.31	382,300	國科會	
34.	林滄浪	利用散射方法研究碳六十衍生分子和微泡的作用及結構(1/2)	90.08.01~91.07.31	1,447,200	國科會	
35.	施純寬	能源系統中多孔性介質之熱移除分析方法	90.08.01~91.07.31	382,300	國科會	
36.	柳克強	微尺度電漿之研究(2/3)	90.08.01~91.07.31	1,125,300	國科會	
37.	胡 瑗	電腦模擬研究氬氣電感式電漿源射頻電漿鞘層的離子能量與角度分佈	90.08.01~91.07.31	239,700	國科會	
38.	張廖貴術	應用核微量分析探討閘介電質對金氧半元件電特性影響	90.08.01~91.07.31	702,000	國科會	
39.	張廖貴術	微型矽半導體核輻射劑量計的研製-子計畫一-微型矽輻射感測元件製程研究(III)	90.08.01~91.07.31	748,400	國科會	
40.	梁正宏	核團離子佈植技術之建立與其應用研究(1/2)	90.08.01~91.07.31	706,300	國科會	
41.	梁正宏	電漿離子佈植設備與製程研究(3/3) 子計畫四-佈植離子於半導體三維縱深分佈之研究	90.08.01~91.07.31	773,200	國科會	
42.	陳金順	二維交流電型電漿平面顯示器數值模擬-使用預先條件化廣義共軛梯度疊代方法	90.08.01~91.07.31	279,700	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

43.	陳福榮	矽晶界的原子結構與偏析(3/3)	90.08.01~91.07.31	606,900	國科會	
44.	喻冀平	氮氣分壓對氮化鋁薄膜腐蝕性質及微結構之影響	90.08.01~91.07.31	863,600	國科會	
45.	曾繁根	微虛擬實境系統之設計分析製造與測試-子計畫四-微氣味產生系統之設計分析製造與測試	90.08.01~91.07.31	799,200	國科會	
46.	曾繁根	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-壓印式微陣列晶片系統之研製	90.08.01~91.07.31	2,997,600	國科會	
47.	開執中	先進電鏡技術『能譜成像術』應用於奈米材料之性質量測之研究(1/3)	90.08.01~91.07.31	583,200	國科會	
48.	開執中	多射束離子照射系統建立以進行核能材料輻射效應研究(2/3)	90.08.01~91.07.31	1,296,000	國科會	
49.	黃嘉宏	利用實驗規劃法研究磁控濺鍍氮化鈦薄膜之最佳化製程	90.08.01~91.07.31	637,200	國科會	
50.	黃嘉宏	基板偏壓對氮化鋁薄膜機械性質及微結構之影響	90.08.01~91.07.31	721,400	國科會	
51.	董傳義	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(2/3)-子計畫三:電漿密度與離子能量量測與分析之研究	90.08.01~91.07.31	540,000	國科會	
52.	潘 欽	微通道沸騰熱傳的研究(2/3)	90.08.01~91.07.31	637,200	國科會	
53.	蔡春鴻	鋁鈦酸鉛鏽之脈衝雷射鍍膜製程與電光特性研究(2/2)	90.08.01~91.07.31	695,500	國科會	
54.	錢景常	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-總計畫	90.08.01~91.07.31	645,700	國科會	
55.	錢景常	微通道內流場基礎研究(III)	90.08.01~91.07.31	676,000	國科會	
56.	錢景常	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-生醫流體微壓印系統通道設計及測試	90.08.01~91.07.31	1,232,100	國科會	
57.	陳福榮	銅製程銅鎂合金及低介電材料之研究計畫	90.08.01~92.07.31	1,030,902	美商應用材料	
58.	施純寬	核三廠飼水加熱器內基本雙相流動與熱傳模式探討分析	90.08.15~92.01.15	920,000	原能會核研所	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

59.	陳福榮	先進半導體製程之研發	90.10.01~92.09.30	1,033,533	美商應用材料	
60.	開執中	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—總計畫	90.10.01~92.09.30	1,544,400	原能會核研所	
61.	潘 欽	核電廠緊急計劃演習方案與評核作業之研究(第二期)	90.10.01~93.09.30	9,200,000	台電公司	
62.	江祥輝	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—子計畫一：反應爐改建工程(第二年)	90.10.01~95.09.30 (延)	14,889,996	原能會核研所	
63.	白寶實	SG U-tube 破口失水事故下臨界流速計算模式與破口範圍估算導則建立研究(I)	90.11.01~91.10.31	920,000	原能會核研所	
64.	開執中	磁性超薄膜電鏡研究計畫	90.11.01~92.10.31	516,313	美商 Seagate 公司	
65.	林唯耕	電子構裝散熱技術 CPL 應用於燃料電池之熱控制設計實驗	90.12.01~91.11.30	293,700	國科會能源科技	
66.	開執中&陳福榮	先進電子顯微鏡試片研磨轉移技術與電鏡試片轉委託分析計畫	90.12.01~92.11.30	1,000,000	台灣積體電路製造股份有限公司	
67.	喻冀平	控制氣氛之熱處理對核電廠不鏽鋼材料鍍著氮化鈦覆膜性質的影響	91.01.01~91.12.31	738,700	原子能科技	
68.	潘 欽	ABWR 區域不穩定性的探討(2/3)	91.01.01~91.12.31	524,800	原子能科技	
69.	潘 欽	「原子能科技」學門發展及推動規劃計畫	91.01.01~91.12.31	1,226,300	原子能科技	
70.	李四海	放射性廢料島嶼處置場核種遷移評估審查程式之建立(2/2)	91.01.01~91.12.31	460,000	原能會物管局	
71.	開執中	用過核燃料中期貯存設施鋼質護筒之大氣腐蝕行為安全管理(五)	91.01.01~91.12.31	638,700	原能會物管局	
72.	江祥輝	中子和加馬射線混合場中劑量測量(1/2)	91.01.01~91.12.31	928,800	原能會核研所	
73.	薛燕婉	三維粒子遷移 DOORS 程式系統之研究	91.01.01~91.12.31	450,000	原能會核研所	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

74.	江祥輝	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—子計畫一：反應爐改建工程(第二年)	91.01.01~92.09.30	3,434,000	國科會	
75.	林唯耕	經濟部鼓勵中小企業開發新技術推動計畫—複合式風扇葉片之設計 PIV 量測	91.03.01~92.02.28	500,000	昶瑞科技(股)	
76.	林唯耕	經濟部鼓勵中小企業開發新技術推動計畫—CPL 環路製造委託研究	91.03.01~92.02.28	1,000,000	昶瑞科技(股)	
77.	施純寬	軟體可靠度量化技術發展及應用 NS910343	91.04.01~91.12.31	410,000	原能會核研所	
78.	江祥輝	核能電廠除役安全管制技術之建立	91.04.11~91.12.31	390,000	原能會核管處	
79.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(2/3)	91.05.01~92.04.30	9,896,300	國科會產學計畫	
80.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(2/3)	91.05.01~92.04.30	3,800,000	晶研科技、工研院材料所	
81.	陳福榮&開執中	原子層擴散障礙層之結構研究	91.05.01~93.04.30	697,184	美商應用材料公司	
82.	董傳義	核三廠鬆動元件監測系統更新 NS910398	91.05.09~92.04.30	398,000	原能會核研所	
83.	開執中	GMR 磁頭熱效應研究	91.06.01~91.12.31	103,230	美商 Seagate 公司	
84.	李志浩	藍寶石晶圓表面超拋光製程之研究	91.06.01~92.05.31	444,900	國科會產業科技	
85.	林唯耕	超音波風扇之研發製作及其 AMCA 各種翼型資料庫之建立	91.06.01~92.05.31	351,000	國科會產業科技	
86.	施純寬	CPU 導熱膠片及導熱膏之 K 值測定技術之研發	91.06.01~92.05.31	340,000	國科會產業科技	
87.	黃嘉宏	微鑽頭鍍著過渡金屬氮化物硬膜研究	91.06.01~92.05.31	386,600	國科會產業科技	
88.	蔡春鴻	提升產業技術及人才培育研究計畫：矽基材平面光波導開關製程特性	91.06.01~92.05.31	354,200	國科會產業科技	
89.	蔡春鴻	矽基材平面光波導開關製程特性	91.06.01~92.05.31	474,200	國科會產業科技	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

90.	李志浩	藍寶石晶圓表面超拋光製程之研究	91.06.01~92.05.31	294,888	廠商配合款	
91.	林唯耕	超音波風扇之研發製作及其 AMCA 各種翼型資料庫之建立	91.06.01~92.05.31	117,000	廠商配合款	
92.	施純寬	CPU 導熱膠片及導熱膏之 K 值測定技術之研發	91.06.01~92.05.31	117,000	廠商配合款	
93.	黃嘉宏	微鑽頭鍍著過渡金屬氮化物硬膜研究	91.06.01~92.05.31	130,000	廠商配合款	
94.	蔡春鴻	提升產業技術及人才培育研究計畫：矽基材平面光波導開關製程特性	91.06.01~92.05.31	120,000	廠商配合款	
95.	白寶實	進步型沸水式核能電廠圍阻體三維水動力現象分析研究計畫	91.06.01~92.12.31	7,230,000	台電公司	
96.	曾繁根	微機電熱流系統之設計及其微流場顯影技術之研發	91.07.01~92.06.30	1,007,400	明基電通(股)	
97.	王天戈	半導體製程中金屬雜質擴散之研究-放射性示蹤劑法(2/3)	91.08.01~92.07.31	694,900	國科會	
98.	王天戈	微系統元件電源-微型同位素電池之研發-總計畫	91.08.01~92.07.31	787,400	國科會	
99.	白寶實	結構體與流場在自然耦合下熱流現象之整合性數值研究	91.08.01~92.07.31	388,900	國科會	
100.	李四海	放射性核種於裂縫岩層中傳輸現象之研究-膠體對傳輸之影響(2/3)	91.08.01~92.07.31	648,000	國科會	
101.	李志浩	磁性薄膜之結構、磁性與電子傳輸現象之研究-子計畫三：磁性薄膜之介面結構研究(3/3)	91.08.01~92.07.31	1,243,200	國科會	
102.	周懷樸	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-蛋白質微陣列之光色訊號處理系統	91.08.01~92.07.31	649,200	國科會	
103.	周懷樸	微系統元件電源-微型同位素電池之研發-子計畫三：微型同位素電池電荷收集及量測電路研究	91.08.01~92.07.31	973,200	國科會	
104.	林 強	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程診斷系統之整合研製(3/3)-子計畫一：電漿參數即時回	91.08.01~92.07.31	550,800	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

		授控制應用與製程診斷在電漿蝕刻製程之研究				
105.	林 強	穩健性多變數回授控制進步型沸水式反應器	91.08.01~92.07.31	953,700	國科會	
106.	林 強	總計畫-半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程診斷系統之整合研製(3/3)	91.08.01~92.07.31	1,081,000	國科會	
107.	林唯耕	高散熱效率微小化 CPL 環路之設計	91.08.01~92.07.31	433,200	國科會	
108.	林滄浪	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(3/3)-子計畫二:氣原子濃度即時量測與電漿放射光影像分析之研究	91.08.01~92.07.31	557,900	國科會	
109.	林滄浪	利用散射方法研究碳六十衍生分子和微泡的作用及結構(2/2)	91.08.01~92.07.31	1,068,200	國科會	
110.	柳克強	微尺度電漿之研究(3/3)	91.08.01~92.07.31	382,300	國科會	
111.	胡 瑗	脈衝調變電感耦合式負電性電漿源研究	91.08.01~92.07.31	274,300	國科會	
112.	張廖貴術	微系統元件電源-微型同位素電池之研發-子計畫二:微電子機械系統中核能電池之製程研究	91.08.01~92.07.31	609,100	國科會	
113.	梁正宏	核團離子佈植技術之建立與其應用研究(2/2)	91.08.01~92.07.31	588,700	國科會	
114.	陳金順	二維交流電型電漿平面顯示器數值模擬	91.08.01~92.07.31	703,200	國科會	
115.	陳福榮	SASE(次埃次伏特)電鏡研究晶界原子和電子結構	91.08.01~92.07.31	485,000	國科會	
116.	喻冀平	奈米晶氮化鈦薄膜鍍著於 304 不銹鋼腐蝕抗性之研究	91.08.01~92.07.31	957,000	國科會	
117.	曾繁根	多功能微陣列蛋白質晶片之研發-壓印式微陣列晶片系統之研製	91.08.01~92.07.31	1,232,400	國科會	
118.	曾繁根	應用於高密度電漿蝕刻機台腔壁膜厚監控之 APM 感測器之研製	91.08.01~92.07.31	1,375,300	國科會	
119.	曾繁根	微虛擬實境系統之設計分析製造與測試(III)-子計畫四:微氣味產生系統之設計分析製造與測試	91.08.01~92.07.31	3,044,100	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

120.	開執中	多射束離子照射系統建立以進行核能材料輻射效應研究(3/3)	91.08.01~92.07.31	545,500	國科會	
121.	開執中	先進電鏡技術『能譜成像術』應用於奈米材料之性質量測之研究(2/3)	91.08.01~92.07.31	882,400	國科會	
122.	黃嘉宏	氮氣分壓與鍍膜厚度對氮化鋁薄膜機械性質及微結構之影響	91.08.01~92.07.31	559,400	國科會	
123.	黃嘉宏	非平衡磁控濺鍍法製作奈米晶氮化鈦薄膜之製程與性質研究(1/2)	91.08.01~92.07.31	690,200	國科會	
124.	董傳義	半導體電漿蝕刻製程中電漿參數即時回授控制與製程故障即時診斷系統之整合研製(3/3)-子計畫三:電漿密度與離子能量量測與分析之研究	91.08.01~92.07.31	495,800	國科會	
125.	歐陽敏盛	新型超音波致動光碟機循軌系統之研製	91.08.01~92.07.31	1,387,800	國科會	
126.	潘 欽	微通道沸騰熱傳的研究(3/3)	91.08.01~92.07.31	1,141,600	國科會	
127.	蔡春鴻	氧化鋁被覆處理 304 不銹鋼在高溫水溶液之應力腐蝕裂縫成長速率研究(1/2)	91.08.01~92.07.31	756,100	國科會	
128.	蔡春鴻	氧化鋁被覆處理 304 不銹鋼在高溫水溶液之應用腐蝕裂縫成長速率研究(1/2)	91.08.01~92.07.31	1,232,400	國科會	
129.	錢景常	多功能微陣列蛋白質晶片之研發—生醫流體微壓印系統通道設計及測試	91.08.01~92.07.31	659,000	國科會	
130.	錢景常	DEVELOPMENT OF MULTIPURPOSE PROTEIN MICROARRAY CHIP—多功能微陣列蛋白質晶片之研發(總計畫)	91.08.01~92.07.31	930,000	國科會	
131.	陳福榮	奈米材料分析技術與先進電鏡試片製備計劃	91.08.01~92.07.31	500,000	清華奈米科技(股)	
132.	陳福榮&開執中	奈米材料分析技術與先進電鏡試片製備計劃(1/2)	91.08.01~92.07.31	500,000	清華奈米科技股份有限公司	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

133.	陳福榮&開執中	銅製程自我形成之擴散障礙層研究	91.08.01~94.01.31	1,672,744	美商應用材料公司	
134.	潘 欽	氣泡噴流之觀察研究	91.08.21~91.12.20	215,000	中山科學研究院	
135.	開執中	先進 GMR 製程分析研究	91.09.01~92.12.31	614,955	美商 Seagate 公司	
136.	白寶實	蒸汽產生器管束洩漏之臨界流分析與降溫運轉對核三廠整體效應之評估	91.10.01~92.09.30	1,650,000	原能會核研所	
137.	王天戈	微系統元件電源-微型同位素電池之研發-子計畫一:同位素電池電源之研究	91.10.01~92.12.31	1,595,000	國科會	
138.	喻冀平	核三廠冷作 316 不鏽鋼應力腐蝕破裂問題之研究	91.10.01~93.09.30	5,082,080	台電公司	
139.	陳福榮&開執中	高密度垂直硬碟片之技術與製程開發(1/2)	91.11.01~92.10.31	500,000	清華奈米科技股份有限公司	
140.	陳福榮&開執中	ALD 單層原子沈積技術發展	91.12.01~93.11.30	1,042,832	美商應用材料公司	
141.	江祥輝	核能電廠事故爐心損毀評估與輻射偵測技術研究	91.12.01~94.11.30	2,518,550	台電公司	
142.	李 敏	核能電廠事故爐心損毀程度評估方法的建立	91.12.01~94.11.30	2,975,850	台電公司	
143.	張廖貴術	核能電廠事故高輻射劑量計與抗輻射電子元件製作研究	91.12.01~94.11.30	4,398,000	台電公司	
144.	張廖貴術	後段連線電漿處理對金氧半元件之影響	92.01.01~92.12.31	500,000	台積電	
145.	梁正宏	分子離子佈植於半導體超淺接面之研發	92.01.01~92.12.31	500,000	台積電	
146.	江祥輝	中子和加馬射線混合場中劑量測量(2/2) NSC92-NU-7-007-009	92.01.01~92.12.31	734,500	原子能科技	
147.	李志浩	電漿噴塗法塗佈燃料電池氧化物薄膜與結構分析 NSC92-2623-7-007-010-NU	92.01.01~92.12.31	555,200	原子能科技	
148.	林 強	類神經網路技術應用於可忽微量放射性廢料量測系統 NSC92-NU-7-007-002	92.01.01~92.12.31	611,400	原子能科技	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

149.	林滄浪	利用散射法研究燃料電池相關觸媒及電極之奈米材料結構分析 NSC92-NU-7-007-010	92.01.01~92.12.31	583,300	原子能科技	
150.	柳克強	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(1/2)-子計畫一：低溫射頻電漿電子能分佈函數量測與分析 NSC92-2623-7-007-007-NU	92.01.01~92.12.31	684,800	原子能科技	
151.	張廖貴術	積體電路元件輻射傷害之劑量、模擬與減少研究 NSC92-NU-7-007-006	92.01.01~92.12.31	573,600	原子能科技	
152.	喻冀平	氮化鋅奈米晶粒薄膜對核電廠不鏽鋼防蝕性質之影響 NSC92-NU-7-007-004	92.01.01~92.12.31	558,400	原子能科技	
153.	潘 欽	原子能科技-學門發展及推動規劃計畫 NSC92-2623-7007-005	92.01.01~92.12.31	1,038,200	原子能科技	
154.	潘 欽	ABWR 區域不穩定性的探討(3/3)NSC92-2623-7-007-011-NU	92.01.01~92.12.31	533,500	原子能科技	
155.	白寶實	核能電廠飼水加熱器管束內雙相熱傳現象與流體誘發振動模擬理論之建立與案例分析 NS920035	92.01.01~92.12.31	848,000	原能會核研所	
156.	江祥輝	放射治療計畫功能軟體與品質保證系統建立 922001INER005	92.01.01~92.12.31	590,000	原能會核研所	
157.	薛燕婉	三維粒子遷移 DOORS 程式系統之研究 922011NER007	92.01.01~92.12.31	490,000	原能會核研所	
158.	李 敏	電池熱流調節系統研究(I) NSC92-2633-7-007-020	92.01.01~92.12.31	479,400	國防科技	
159.	蔡春鴻	92/1「台聯大」奈米科技研究中心整合總計畫-奈米碳管場效電晶體	92.01.01~93.05.31 (延)	2,611,851	教育部	
160.	江祥輝	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—子計畫一：反應爐改建工程(第三年) NSC92-2745-P-007-002	92.01.01~93.09.30	15,187,300	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

161.	開執中	國立清華大學水池式反應爐改建為硼中子捕獲治療(BNCT)專用核反應爐研究計畫—總計畫(第三年) NSC92-2745-P-007-001	92.01.01~93.09.30	1,755,100	國科會	
162.	開執中& 陳福榮	開極界氧化層之氮矽氧元素組成與分佈之分析計畫	92.01.01~93.12.31	800,000	台灣積體電路製造股份有限公司	
163.	開執中& 陳福榮	氮化銦鎵發光元件研究發展計畫	92.01.01~93.12.31	1,000,000	晶元光電股份有限公司	
164.	蔡春鴻	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(1/2)－子計畫二：電漿離子能量分析與質譜量測系統研製與分析	92.03.01~92.12.31	577,800	國科會	
165.	蔡春鴻	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(1/2)－總計畫	92.03.01~92.12.31	1,020,600	國科會	
166.	潘 欽	微型噴液兩相結構變化微流場分析與設計最佳化 03921011	92.04.01~92.12.31	600,000	工研院	
167.	蔡春鴻	可調式光子晶體材料之製作技術開發	92.04.01~92.12.31	400,000	工研院光電所	
168.	鄧希平	核能電廠除役安全管理技術之建立(2)922003FCMA001	92.04.01~92.12.31	495,000	原能會物管局	
169.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(3/3)	92.05.01~93.04.30	5,368,000	國科會產學計畫	
170.	蔡春鴻	產學合作：場發射顯示器用奈米碳管與化學氣相沈積設備之發展研究(3/3)	92.05.01~93.04.30	1,900,000	晶研科技、工研院材料所	
171.	白寶實	提升產業技術及人才培育研究計畫—CPU Thermal Grease 熱阻以及 Cooler 熱傳導率 K 值之校正 NSC92-2622-E-007-013-CC3	92.06.01~93.05.31	272,100	國科會產業科技	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

172.	白寶實	提升產業技術及人才培育研究計畫—CPU Thermal Grease 熱阻以及 Cooler 熱傳導率 K 值之校正 (世縊科技股份有限公司)	92.06.01~93.05.31	117,000	廠商配合款	
173.	施純寬	T6729222001/核四廠核子工程專業訓練課程服務契約	92.06.02~93.03.01	600,000	台電公司	
174.	王天戈	半導體製程中金屬雜質擴散之研究-放射性示蹤劑法(3/3)	92.08.01~93.07.31	863,000	國科會	
175.	白寶實	渦漩誘發振動之自然耦合的 LES 模擬	92.08.01~93.07.31	539,000	國科會	
176.	李 敏	核電廠嚴重事故處理導則對核三廠二階層安全度評估結果的影響	92.08.01~93.07.31	283,000	國科會	
177.	李四海	放射性核種於裂縫岩層中傳輸現象之研究-膠體對傳輸之影響(3/3)	92.08.01~93.07.31	557,900	國科會	
178.	李志浩	新穎磁性多層膜之磁耦合、磁阻效應之系統性研究--子計畫二：新穎磁性多層膜之結構分析(1/3)	92.08.01~93.07.31	1,470,000	國科會	
179.	周懷樸	核輻射脈波量測系統之抗輻射電路設計	92.08.01~93.07.31	985,000	國科會	
180.	林 強	總計畫-半導體電漿蝕刻即時回授控制與製程診斷系統之整合研究	92.08.01~93.07.31	691,200	國科會	
181.	林 強	半導體電漿蝕刻即時回授控制與製程診斷系統之整合研究--子計畫一：電漿參數即時回授控制與製程診斷在電漿蝕刻之研究	92.08.01~93.07.31	893,200	國科會	
182.	林唯耕	以 Pt 奈米流體增加 CPL 熱傳效應之 CPU Cooler 設計	92.08.01~93.07.31	804,700	國科會	
183.	林滄浪	以散射等方法研究混合脂質雙極性分子的單層膜/雙層膜及有嵌入或吸附分子時結構及交互作用(1/3)	92.08.01~93.07.31	2,128,800	國科會	
184.	林滄浪	半導體電漿蝕刻即時回授控制與製程診斷系統之整合研究--子計畫三：利用電漿放射光譜方法監測蝕刻製程之電子溫度及蝕刻產物濃度	92.08.01~93.07.31	611,200	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

185.	柳克強	微電漿放電機制之研究(1/3)	92.08.01~93.07.31	1,345,600	國科會	
186.	柳克強	半導體電漿蝕刻即時回授控制與製程診斷系統之整合研究--子計畫二：半導體電漿製程電漿密度與晶圓表面離子能量與通量量測之研究	92.08.01~93.07.31	968,800	國科會	
187.	胡 瑗	電感耦合式氦氣-氫氣混合電漿源研究	92.08.01~93.07.31	381,300	國科會	
188.	張廖貴術	微電子機械系統中核能電池之製程研究(II)	92.08.01~93.07.31	830,600	國科會	
189.	梁正宏	離子束合成法於生成難熔金屬矽化物之技術開發與其特性研究(1/3)	92.08.01~93.07.31	925,600	國科會	
190.	陳金順	二維交流電漿平面顯示器數值模擬--使用含電子能量之系統流體方程式模型	92.08.01~93.07.31	351,100	國科會	
191.	陳福榮	電子直接法理論之發展(1/2)	92.08.01~93.07.31	712,800	國科會	
192.	喻冀平	改變基板偏壓對非平衡磁控濺射氮化鋁薄膜結構及性質之影響	92.08.01~93.07.31	679,400	國科會	
193.	曾繁根	無動力奈微流體晶片用於 DNA 單一分子之侷限傳送、展伸及奈米定位	92.08.01~93.07.31	863,800	國科會	
194.	曾繁根	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、無標示檢測法之研究-應用於蛋白質與寡核酸之快速篩檢--快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計製造與應用	92.08.01~93.07.31	3,000,000	國科會	
195.	開執中	碳化矽複合材料應用於核融合反應器結構材料之研究	92.08.01~93.07.31	760,400	國科會	
196.	開執中	先進電鏡技術『能譜成像術』應用於奈米材料之性質量測之研究(3/3)	92.08.01~93.07.31	583,200	國科會	
197.	黃嘉宏	非平衡磁控濺鍍法製作奈米晶氮化鈦薄膜之製程與性質研究(2/2)	92.08.01~93.07.31	690,200	國科會	
198.	歐陽敏盛	新型超音波致動光碟機尋軌系統之研製(II)	92.08.01~93.07.31	746,400	國科會	

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

199.	潘 欽	多平行微通道沸騰雙相流不穩定性的研究(1/2)	92. 08. 01~93. 07. 31	1, 243, 200	國科會	
200.	蔡春鴻	氧化鋁被覆處理 304 不鏽鋼在高溫水溶液之應用腐蝕裂縫成長速率研究(2/2)	92. 08. 01~93. 07. 31	1, 162, 200	國科會	
201.	錢景常	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、無標示檢測法之研究-應用於蛋白質與寡核酸之快速篩檢--生醫分子於奈微流場中之動態行為模擬及實驗驗證-應用於蛋白質微陣列晶片	92. 08. 01~93. 07. 31	1, 920, 000	國科會	
202.	陳福榮&開執中	奈米材料分析技術與先進電鏡試片製備計劃(2/2)	92. 08. 01~94. 07. 31	600, 000	清華奈米科技股份有限公司	
203.	曾繁根	微機電熱流系統之高速微流場顯影	92. 08. 01~94. 07. 31 (延)	504, 000	明基電通股份	
204.	錢景常	技術諮詢服務：CFDRC 模擬軟體訓練：噴墨頭相關設計與組裝製程問題之諮詢	92. 08. 01~94. 07. 31 (延)	650, 000	國際聯合科技股份有限公司	
205.	施純寬	NS920972/支援(壓水式反應器爐心熱水流懷普分析技術發展與應用)計畫技術服務案	92. 08. 16~93. 8. 15	799, 500	原能會核研所	
206.	白寶實	NS921202/降低溫度與增加流量運轉對蒸汽產生器管束破口磨耗劣化之效應評估	92. 10. 15~93. 08. 31	1, 380, 000	原能會核研所	
207.	蔡春鴻	92/2「台聯大」系統奈米中心整合計畫	92. 12. 01~93. 11. 30	2, 081, 084	教育部	
208.	曾繁根	微型陀螺儀振動感子製程技術研究	93. 01. 01~93. 12. 31	600, 000	中科院第二研究所	無
209.	陳福榮	HRTEM, nano-EDX and EELS study of interfacial phenomena in novel salicidation process and ALD barrier for advanced IC devices 計劃	93. 01. 01~93. 12. 31	600, 000	台灣積體電路製造股份有限公司	開執中
210.	江祥輝	醫用迴旋加速器輻射安全評估改善研究	93. 01. 01~93. 12. 31	674, 400	原子能科技(國科會)	無
211.	李志浩	電漿噴塗製程與固態氧化物電池薄膜結構分析	93. 01. 01~93. 12. 31	678, 800	原子能科技(國科會)	無
212.	周懷樸	核電廠數位儀控系統潛在性共因失效防範之研究(1/3)	93. 01. 01~93. 12. 31	1, 044, 000	原子能科技(國科會)	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

213.	林 強	進步型沸水式反應器自動身載控制研究	93.01.01~93.12.31	408,200	原子能科技(國科會)	無
214.	林滄浪	燃料電池觸媒用之奈米粉粒及電極結構分析研究	93.01.01~93.12.31	797,600	原子能科技(國科會)	無
215.	柳克強	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(2/2)--子計畫一：低溫射頻電漿電子能量分布函數量測與分析	93.01.01~93.12.31	744,200	原子能科技(國科會)	無
216.	張廖貴術	核子事故輻射劑量計與抗輻射電子元件製作研究(I)	93.01.01~93.12.31	502,800	原子能科技(核研所)	無
217.	梁正宏	利用電漿浸沒式離子注入技術合成高附著力類鑽碳膜之技術開發研究	93.01.01~93.12.31	626,000	原子能科技(國科會)	無
218.	喻冀平	氮化鋁薄膜孔隙度對核電廠不鏽鋼防腐蝕性質的影響	93.01.01~93.12.31	450,000	原子能科技(核研所)	無
219.	蔡春鴻	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(2/2)--子計畫二：電漿離子能量分析與質譜量測系統研制與分析	93.01.01~93.12.31	561,600	原子能科技(國科會)	無
220.	蔡春鴻	低溫電漿蝕刻製程與電漿診斷技術之開發研究(2/2)--總計畫	93.01.01~93.12.31	1,182,600	原子能科技(國科會)	柳克強
221.	潘 欽	原子能科技學門發展及推動規劃計畫	93.01.01~93.12.31	1,029,500	國科會	無
222.	曾繁根	應用於高密度電漿蝕刻機台腔壁膜厚監控之 APM 感測器之研製(II)	93.01.01~93.12.31	1,252,800	國科會-儀器設備合作	柳克強 林強
223.	蔡春鴻	『台灣聯合大學系統』奈科中心整合計畫-『前瞻奈米電晶體應用奈米碳管之製程控制與場效特性研究』	93.01.01~93.12.31	2,576,000	教育部	柳克強 張廖貴術 林滄浪
224.	錢景常	正子造影及奈米機電技術應用於神經系統新陳代謝功能及神經化學物質之連續偵測分析平台技術的發展及其在實驗傷害動物模式之研究	93.01.01~93.12.31	1,900,000	教育部榮清陽合作	曾繁根
225.	陳福榮	高密度垂直硬碟片之技術與製程開發(2/2)	93.01.01~93.12.31	500,000	清華奈米科技股份有限公司	開執中

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

226.	開執中	相位成相術應用於 IC 半導體合作研究計畫	93.01.01~94.12.31	1,000,000	台灣積體電路製造股份有限公司	陳福榮
227.	張廖貴術	超大型積體電路與系統設計教育改進計畫-積體電路佈局及實習	93.03.01~93.12.31	600,000	教育部	無
228.	錢景常	奈米熱流系統模擬	93.04.01~93.11.30	395,000	工研院能資所	無
229.	蔡春鴻	93/1「台聯大」奈米科技研究中心整合總計畫-奈米碳管場效電晶體(第二次撥款)	93.05.14~94.05.13	732,816	教育部	柳克強 張廖貴術 林滄浪
230.	王天戈	微型同位素電池設計及其能源之相關研究	93.08.01~94.07.31	1,071,000	國科會	無
231.	江祥輝	加馬射線屏蔽計算創新研發(1/3)	93.08.01~94.07.31	882,200	國科會	無
232.	李 敏	核電廠嚴重事故處理導則對核一廠二階層安全度評估結果的影響	93.08.01~94.07.31	353,700	國科會	無
233.	李四海	膠體傳輸現象對裂縫岩層中放射性核種傳輸之研究(1/3)	93.08.01~94.07.31	516,000	國科會	無
234.	李志浩	極化中子經磁性薄膜去極化之研究	93.08.01~94.07.31	967,800	國科會	無
235.	李志浩	新穎磁性多層膜之磁耦合、磁阻效應之系統性研究—新穎磁性多層膜之結構分析(2/3)	93.08.01~94.07.31	1,600,600	國科會	無
236.	周懷樸	嵌入式核輻射信號量測系統設計	93.08.01~94.07.31	845,600	國科會	無
237.	林 強	高介電係數材料電漿蝕刻製程與先進回授控制與監測系統之研製—子計畫一：電漿參數即時回授控制於蝕刻製程	93.08.01~94.07.31	709,600	國科會	柳克強
238.	林 強	高介電係數材料電漿蝕刻製程與先進回授控制與監測系統之研製—總計畫	93.08.01~94.07.31	985,600	國科會	林滄浪 柳克強
239.	林滄浪	高介電係數材料電漿蝕刻製程與先進回授控制與監測系統之研製—子計畫三：建立電漿蝕刻機台之電漿放射光譜監測系統及其應用在製程監測研究	93.08.01~94.07.31	677,600	國科會	林強 柳克強

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

240.	林滄浪	以散射等方法研究混合脂質雙極性分子的單層膜/雙層膜及有嵌入或吸附分子時結構及交互作用(2/3)	93.08.01~94.07.31	1,606,000	國科會	無
241.	柳克強	高介電係數材料電漿蝕刻製程設備與先進即時回授控制系統之研製 —子計畫二：傳輸線式微波電漿密度感測器之研製與電漿蝕刻製程監測與回授控制之研究	93.08.01~94.07.31	790,600	國科會	林強 林滄浪 董傳義
242.	柳克強	微電漿放電機制之研究(2/3)	93.08.01~94.07.31	1,424,600	國科會	無
243.	胡 瑗	成長奈米碳管用電感耦合式碳氫氣電漿源研究	93.08.01~94.07.31	466,200	國科會	無
244.	張廖貴術	高介電係數閘極金氧半元件之電漿製程與界面測量研究(I)	93.08.01~94.07.31	1,099,600	國科會	王天戈
245.	梁正宏	製程條件對於多原子離子佈植技術製作超淺接面新型元件之影響研究	93.08.01~94.07.31	627,000	國科會	無
246.	梁正宏	離子束合成法於生成難熔金屬矽化物之技術開發與其特性研究(2/3)	93.08.01~94.07.31	964,600	國科會	無
247.	陳福榮	電子直接法理論之發展(2/2)	93.08.01~94.07.31	726,000	國科會	無
248.	喻冀平	控制氣氛下熱處理對氮化鈦覆膜性質影響研究	93.08.01~94.07.31	692,000	國科會	無
249.	曾繁根	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計製造與應用	93.08.01~94.07.31	2,500,000	國科會	李志浩
250.	開執中	碳化矽複合材料應用於熱核融合反應器第一面牆結構材料之研究(1/3)	93.08.01~94.07.31	968,800	國科會	無
251.	黃嘉宏	膜厚與鈦介層厚度對非平衡磁控濺鍍奈米晶氮化鈦薄膜之機械性質與防蝕性質影響研究(1/2)	93.08.01~94.07.31	741,800	國科會	無
252.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—總計畫	93.08.01~94.07.31	716,000	國科會	蔡春鴻 錢景常

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

253.	潘 欽	多平行微通道沸騰雙相流不穩定性的研究(2/2)	93. 08. 01~94. 07. 31	912, 000	國科會	無
254.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫三：微通道及奈米結構內的熱流場研究與微型直接甲醇燃料電池的效能評估(1/3)	93. 08. 01~94. 07. 31	1, 139, 600	國科會	葉宗洸
255.	蔡春鴻	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫一：利用奈米科技發展微型直接甲醇燃料電池的觸媒電極(1/3)	93. 08. 01~94. 07. 31	1, 412, 400	國科會	葉宗洸
256.	錢景常	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫二：微甲醇燃料電池陽極之燃料輸送與廢氣排放之研究(1/3)	93. 08. 01~94. 07. 31	1, 268, 400	國科會	曾繁根
257.	錢景常	生醫分子於奈微流場中之動態行為模擬及實驗驗證-應用於蛋白質微陣列晶片	93. 08. 01~94. 07. 31	2, 280, 000	國科會	曾繁根 李志浩
258.	蘇育全	微型生化燃料電池	93. 08. 01~94. 07. 31	613, 800	國科會	無
259.	白寶實	核能電廠飼水加熱器管束內雙相熱傳現象與流體誘發振動模擬理論之建立與案例分析	93. 09. 01~94. 04. 30	900, 000	原能會核研所	無
260.	施純寬	沸水式反應器穩定性 LAPUR 分析技術發展與應用	93. 09. 01~94. 08. 31	970, 000	原能會核研所	無
261.	蔡春鴻	93/1「台聯大」奈米科技研究中心整合總計畫-奈米碳管場效電晶體(第三次撥款)	93. 10. 01~94. 09. 30	858, 980	教育部	柳克強 張廖貴術 林滄浪
262.	陳福榮	ALD 原子層薄膜沈積之電鏡研究計畫	93. 10. 01~95. 09. 30	1, 688, 854	美商應用材料公司	無
263.	蔡春鴻	場發射顯示技術文獻研究	94. 01. 01~94. 06. 30	300, 000	東元電機股份	柳克強
264.	張廖貴術	奈米級金氧半電晶體之高係數介電閘及金屬閘極的製程整合研究	94. 01. 01~94. 12. 31	700, 000	台積電	無
265.	曾繁根	應用於高密度電漿蝕刻機台腔壁膜厚監控之 APM 感測器之研製(III)	94. 01. 01~94. 12. 31	1, 481, 800	國科會-儀器設備合作	柳克強 林強

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

266.	王天戈	核電廠電纜電性劣化行為的研究與檢測	94. 01. 01~94. 12. 31	634, 800	原子能科技 (核研所)	張廖貴術
267.	白寶實	多孔隙介質中氣液相變化的數值模擬與蒸氣腔室之散熱能力評估	94. 01. 01~94. 12. 31	545, 700	原子能科技 (核研所)	無
268.	施純寬	核能安全相關科技人才培訓計畫	94. 01. 01~94. 12. 31	867, 900	原子能科技 (核研所)	無
269.	張廖貴術	應用電漿表面處理以改善矽半導體界面與元件特性研究	94. 01. 01~94. 12. 31	700, 800	原子能科技 (核研所)	無
270.	蔡春鴻	氧化鋯被覆 304 不銹鋼於沸水式反應器模擬環境中的電化學行為分析	94. 01. 01~94. 12. 31	695, 300	原子能科技 (核研所)	葉宗洸
271.	施純寬	94 年度儀控軟體風險分析發展與應用委辦案	94. 01. 01~94. 12. 31	495, 000	原能會核研所	無
272.	陳福榮	奈米材料分析技術與先進電鏡試片製備計畫	94. 01. 01~94. 12. 31	500, 000	清華奈米科技(股)	開執中
273.	白寶實	嚴重事故處理技術諮詢與訓練教材編製	94. 01. 01~95. 05. 31	840, 000	原能會核研所	無
274.	曾繁根	微型陀螺儀製程技術研究	94. 01. 11~94. 11. 30	500, 000	中科院第二研究所	無
275.	白寶實	核四廠 RELAP5 分析模式建立與事故校驗數據提供	94. 01. 14~94. 12. 31	462, 000	原能會核研所	無
276.	蔡春鴻	參與執行台電公司核一廠用過核燃料乾式貯存設施執照申請先期審查與技術養成訓練	94. 03. 01~94. 12. 31	946, 000	物管局	江祥輝 施純寬 鄧希平 開執中
277.	錢景常	奈米熱流系統模擬(II)	94. 03. 04~94. 11. 30	490, 000	工研院能資所	蕭百沂
278.	柳克強	電漿模擬技術評估	94. 04. 01~94. 11. 30	500, 000	工研院工材所	無
279.	白寶實	微環路熱管理論模式建立與分析	94. 04. 01~94. 11. 30	390, 000	工研院能資所	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

280.	開執中	電廠緊急運轉運(PCTTRAN)分析研究	94.05.01~97.04.30	16,990,000	台電公司	施純寬 林強
281.	開執中	功率提昇安全分析技術之開發及安全性基礎評估	94.06.01~95.05.31	5,476,190	台電公司	白寶實 施純寬 李敏 薛燕婉 林強 陳金順 梁正宏
282.	陳福榮	氮化鎵高電子遷移率電晶體磊晶材料分析計畫	94.07.01~95.06.30	1,200,000	華上光電(股)	開執中
283.	林唯耕	NACA 風洞測試委託研究	94.08.01~95.01.31	520,000	德建科技股份	無
284.	白寶實	核二廠小幅度功率提昇可行性評估與工程分析報告審查	94.08.01~95.05.31	1,696,000	原能會核研所	潘欽 李敏 喻冀平 林唯耕 陳金順
285.	施純寬	ABWR 及 SIMULATE/LAPUR5 穩定性分析模式與方法建立	94.09.13~97.02.28	3,235,100	原能會核研所	無
286.	李志浩	利用電漿塗佈法製造固態氧化物燃料電池之薄膜結構與製程參數之研究	94.01.01~95.02.28	656,800	原子能科技(國科會)	無
287.	周懷樸	核電廠數位儀控系統潛在性共因失效防範之研究(2/3)	94.01.01~94.12.31	879,000	原子能科技(國科會)	無
288.	林滄浪	燃料電池用之多元奈米觸媒粒子製備及分散在電極材料上之技術發展及分析	94.01.01~94.12.31	841,600	原子能科技(國科會)	無
289.	梁正宏	利用浸沒式電漿離子注入技術於成長高附著力類鑽碳膜之機制研究	94.01.01~94.12.31	530,300	原子能科技(國科會)	無
290.	潘 欽	國科會/原能會科技學術合作之規劃推動研究	94.01.01~94.12.31	1,053,900	國科會	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

291.	鄧希平	原子能領域科技研發方向探討	94.01.01~94.12.31	898,800	原子能科技(國科會)	無
292.	江祥輝	醫用電子直線加速器中子劑量評估	94.01.01~94.12.31	602,900	原子能科技(國科會)	無
293.	蕭百沂	鹽所引發聚電解質的集合與解離：電腦模擬研究	94.01.01~94.07.31	359,400	國科會新進人員計畫	無
294.	蔡春鴻	單層奈米碳管前瞻奈米電子與光電元件之組裝、製程及元件特性研究-子計劃一(1/3)	94.08.01~95.07.31	7,177,000	國科會奈米國家型	柳克強 張廖貴術
295.	王天戈	微型同位素電池設計及其能源之相關研究(II)	94.08.01~95.07.31	1,098,000	國科會	無
296.	白寶實	非均勻流場下結構體擾動現象應用於散熱效果增強之研究(1/2)	94.08.01~95.07.31	756,000	國科會	無
297.	江祥輝	加馬射線屏蔽計算創新研發(2/3)	94.08.01~95.07.31	804,000	國科會	無
298.	江祥輝	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業—總計畫(1/2)	94.08.01~95.07.31	244,000	國科會	薛燕婉
299.	江祥輝	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業—子計畫一：清華水池式反應器新超熱中子束射束特性量測(1/2)	94.08.01~95.07.31	1,632,000	國科會	無
300.	李敏	核電廠嚴重事故處理導則對核二廠二階層安全度評估結果的影響	94.08.01~95.07.31	357,000	國科會	無
301.	李四海	膠體傳輸現象對裂縫岩層中放射性核種傳輸之研究(2/3)	94.08.01~95.07.31	523,000	國科會	無
302.	李志浩	新穎磁性多層膜之磁耦合、磁阻效應之系統性研究—新穎磁性多層膜之結構分析(3/3)	94.08.01~95.07.31	1,600,000	國科會	無
303.	周懷樸	利用個人數位助理發展可攜式核輻射能譜量測系統	94.08.01~95.07.31	936,000	國科會	無
304.	林唯耕	微米毛細管吸環路(μ CPL)之蒸發部毛細結構肋骨之設計與微冷卻器系統之研發(1/3)	94.08.01~95.07.31	812,000	國科會	曾繁根
305.	林滄浪	以散射等方法研究混合脂質雙極性分子的單層膜/雙層膜及有嵌入或吸附分子時結構及交互作用(3/3)	94.08.01~95.07.31	1,716,000	國科會	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

306.	施純寬	沸水式核反應器穩定性頻域分析技術研究	94.08.01~95.07.31	602,000	國科會	無
307.	柳克強	微電漿放電機制之研究(3/3)	94.08.01~95.07.31	828,000	國科會	無
308.	胡 瑗	成長奈米碳管用電感耦合式乙炔—氫氣混合電漿源研究	94.08.01~95.07.31	305,000	國科會	無
309.	張廖貴術	非揮發性記憶體元件之高介電係數介電層與操作量測研究	94.08.01~95.07.31	1,261,000	國科會	無
310.	梁正宏	製程條件對多原子離子佈植技術製作超淺接面半導體元件之影響研究(1/2)	94.08.01~95.07.31	833,000	國科會	無
311.	梁正宏	離子束合成法於生成難熔金屬矽化物之技術開發與其特性研究(3/3)	94.08.01~95.07.31	812,000	國科會	無
312.	陳金順	預先條件化廣義共軛梯度疊代方法在三維中子/光子遷移電腦程式(TORT)進一步應用研究	94.08.01~95.07.31	310,000	國科會	無
313.	陳福榮	三維原子分辨率繞射 Tomography 理論與技術之研究發展(1/3)	94.08.01~95.07.31	1,329,000	國科會	無
314.	喻冀平	氮氣流量對非平衡磁控濺鍍奈米晶氮化鋁薄膜於不鏽鋼基材之結構和性質的影響	94.08.01~95.07.31	1,025,000	國科會	無
315.	曾繁根	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢—快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計製造與應用(子計畫一)	94.08.01~95.07.31	3,000,000	國科會	無
316.	曾繁根	奈米侷限空間內單一 DNA 分子在電滲透流場下伸展、傳輸之流場特性研究(1/3)	94.08.01~95.07.31	1,400,000	國科會	無
317.	開執中	碳化矽複合材料應用於熱核融合反應器第一面牆結構材料之研究(2/3)	94.08.01~95.07.31	912,000	國科會	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

318.	開執中	奈米材料量子侷限與磁旋之 EELS 研究(1/3)	94.08.01~95.07.31	881,000	國科會	陳福榮
319.	黃嘉宏	膜厚與鈦介層厚度對非平衡磁控濺鍍奈米晶氮化鈦薄膜之機械性質與防蝕性質影響研究(2/2)	94.08.01~95.07.31	801,000	國科會	無
320.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—總計畫	94.08.01~95.07.31	480,000	國科會	蔡春鴻 錢景常
321.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫三：微通道及奈米結構內的熱流場研究與微型直接甲醇燃料電池的效能評估(2/3)	94.08.01~95.07.31	1,075,000	國科會	葉宗洸
322.	潘 欽	低流阻，高穩定度及高移熱能力之微冷卻裝置的探討(1/2)	94.08.01~95.07.31	1,436,000	國科會	無
323.	蔡春鴻	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫一：利用奈米科技發展微型直接甲醇燃料電池的觸媒電極(2/3)	94.08.01~95.07.31	1,390,000	國科會	葉宗洸
324.	蕭百沂	外加電場下高分子電解質加鹽溶液物理性質研究	94.08.01~95.07.31	578,000	國科會	無
325.	錢景常	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢—快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢(總計畫)	94.08.01~95.07.31	2,052,000	國科會	無
326.	錢景常	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢—生醫分子於奈微流場中之動態行為模擬及實驗驗證-應用於蛋白質微陣列晶片(子計畫二)	94.08.01~95.07.31	2,868,000	國科會	曾繁根

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

327.	錢景常	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫二：微甲醇燃料電池陽極之燃料輸送與廢氣排放之研究(2/3)	94.08.01~95.07.31	1,289,000	國科會	曾繁根
328.	薛燕婉	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業—子計畫二：清華水池式反應器新超熱中子束之特性驗證計算與 BNCT 治療計畫程式系統之校正(1/2)	94.08.01~95.07.31	963,000	國科會	無
329.	蘇育全	高通量蛋白質晶體成長分析系統	94.08.01~95.07.31	679,000	國科會	無
330.	巫勇賢	以含氮氣體處理介電質與多晶矽鍺電極結構延伸目前深溝渠式 DRAM 儲存介電質縮微極限之研究	94.11.01~95.07.31	649,000	國科會新進人員計畫	無
331.	江祥輝	進行中子活化分析試驗以測定醋酸樣品中的碘含量	94.12.01~95.01.31	69,000	理律法律事務所	無
332.	陳福榮	三維顯微成像術與介電常數量測應用於 IC 半導體製程之分析	94.12.15~96.07.14	1,000,000	台灣積體電路製造(股)	無
333.	陳福榮	奈米材料分析技術與先進電鏡試片製備計劃	95.01.01~95.12.31	500,000	清華奈米科技(股)	開執中
334.	曾繁根	使用奈米表面處理及微米結構增進 DMFC 反應槽反應及排氣效能提升	95.01.01~95.12.31	759,000	原子能科技(國科會)	無
335.	柳克強	電漿輔助化學氣相沉積合成奈米碳管與場發射元件應用之研究	95.01.01~95.12.31	836,000	原子能科技(國科會)	蔡春鴻
336.	蔡春鴻	直接甲醇燃料電池甲醇濃度感測器研究	95.01.01~95.12.31	832,000	原子能科技(國科會)	葉宗洸
337.	李志浩	電漿噴塗固態氧化物燃料電池電極之形貌結構與電性之關係之探討	95.01.01~95.12.31	686,000	原子能科技(國科會)	無
338.	林滄浪	能源科技應用之奈米金屬觸媒與碳材薄膜電極複合方法及分析之研究	95.01.01~95.12.31	1,081,000	原子能科技(國科會)	無
339.	錢景常	多功能放射性含硼奈米磁球應用於肝癌標誌與治療之研發-奈米球之輸送實驗模型及計算(1/3)	95.01.01~95.12.31	743,000	原子能科技(國科會)	蘇育全

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

340.	梁正宏	利用迴旋加速器於照射固態靶體以製作核醫診斷用的放射性同位素之技術開發與熱分佈研究	95.01.01~95.12.31	670,000	原子能科技(國科會)	無
341.	林強	沸水式反應器升載路徑自動化研究	95.01.01~95.12.31	380,000	原子能科技(核研所)	無
342.	王天戈	核能電廠設備之絕緣材料老劣化與壽命評估	95.01.01~95.12.31	655,000	原子能科技(核研所)	張廖貴術
343.	施純寬	核電廠系統安全分析程式 TRACE 研究與應用	95.01.01~95.12.31	761,000	原子能科技(核研所)	無
344.	開執中	高熵合金應用於先進核反應器之研究	95.01.01~95.12.31	550,000	原子能科技(核研所)	無
345.	張廖貴術	電漿沉浸離子佈植氮化矽半導體表面與介電層應用研究	95.01.01~95.12.31	677,000	原子能科技(核研所)	無
346.	喻冀平	奈米氮化鋁電漿薄膜之製程性能研究	95.01.01~95.12.31	710,000	原子能科技(核研所)	無
347.	白寶實	新能源科技人才培訓合作計劃	95.01.01~95.12.31	1,025,000	原子能科技(核研所)	無
348.	周懷樸	核電廠數位儀控系統潛在性共因失效防範之研究(3/3)	95.01.01~95.12.31	659,000	原子能科技(國科會)	無
349.	江祥輝	用過核燃料乾式貯存之射源特性及其屏蔽效能改善(1/3)	95.01.01~95.12.31	731,000	原子能科技(國科會)	無
350.	施純寬	數位儀控系統深度防禦能力模擬研究	95.01.01~95.12.31	400,000	原能會核研所	無
351.	張廖貴術	非揮發性記憶體元件之電荷陷阱與穿隧介電層研究	95.01.01~95.12.31	950,000	工業技術研究院	無
352.	曾繁根	多功能積體光學元件光纖自動對準接續設計製作	95.03.21~95.11.30	650,000	中科院第二研究所	無
353.	蔡春鴻	用過核子燃料乾式貯存設施安全分析報告之審查研究	95.04.01~95.12.31	920,000	物管局	江祥輝 施純寬 鄧希平 開執中
354.	柳克強	大尺寸線型高密度 VHF 射頻電漿源之數值模擬與可行性分析	95.04.01~95.11.30	300,000	工研院機械所	無
355.	江祥輝	進行中子活化分析試驗以測定醋酸樣品中的碘含量	95.04.01~95.08.31	138,000	理律法律事務所	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

356.	林唯耕	提升產業技術及人才培育研究計畫－微孔洞化陶瓷散熱片(MPC)熱性質測定技術之研發	95.05.01~96.04.30	391,000	國科會	林唯耕
357.	林唯耕	提升產業技術及人才培育研究計畫－微孔洞化陶瓷散熱片(MPC)熱性質測定技術之研發	95.05.01~96.04.30	200,000	銀海企業有限公司	林唯耕
358.	白寶實	核一廠小幅度功率提昇可行性評估及工程分析相關報告之獨立審查	95.06.01~96.03.31	1,640,000	原能會核研所	潘欽 李敏 喻冀平 陳金順
359.	施純寬	核電廠熱流程式應用與維護國際合作計劃	95.06.15~99.06.14	9,400,000	台電公司	李敏
360.	李敏	[核電廠營運績敦提升對風險之影響研究]專業服務案	95.06.28~96.06.27	615,000	原能會核研所	無
361.	開執中	核能電廠功率提昇安全性先期評估	95.07.01~98.06.30	28,704,762	台電公司	白寶實 施純寬 李敏 薛燕婉 林強 陳金順
362.	蔡春鴻	單層奈米碳管前瞻奈米電子與光電元件之組裝、製程及元件特性研究(2/3)	95.08.01~96.07.31	10,000,000	國科會奈米國家型	柳克強 張廖貴術
363.	江祥輝	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業－總計畫(2/2)	95.08.01~96.07.31	400,000	國科會	薛燕婉
364.	江祥輝	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業－子計畫一：清華水池式反應器新超熱中子束射束特性量測(2/2)	95.08.01~96.07.31	1,528,000	國科會	無
365.	江祥輝	加馬射線屏蔽計算創新研發(3/3)	95.08.01~96.07.31	608,000	國科會	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

366.	錢景常	確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢-III-快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢-III(總計畫)	95.08.01~96.07.31	1,500,000	國科會	無
367.	錢景常	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢-生醫分子於奈微流場中之動態行為模擬及實驗驗證-應用於蛋白質微陣列晶片-II(子計畫二)	95.08.01~96.07.31	2,000,000	國科會	曾繁根
368.	錢景常	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究-子計畫二：微甲醇燃料電池陽極之燃料輸送與廢氣排放之研究(3/3)	95.08.01~96.07.31	1,132,000	國科會	曾繁根
369.	蔡春鴻	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究-子計畫一：利用奈米科技發展微型直接甲醇燃料電池的觸媒電極(3/3)	95.08.01~96.07.31	1,463,000	國科會	葉宗洸
370.	喻冀平	氮氧化鈦奈米晶粒薄膜對核電廠不鏽鋼防蝕性質之研究	95.08.01~96.07.31	970,000	國科會	無
371.	薛燕婉	清華水池式反應器新超熱中子束設施作為 BNCT 臨床治療之先期作業-子計畫二：清華水池式反應器新超熱中子束之特性驗證計算與 BNCT 治療計畫程式系統之校正(2/2)	95.08.01~96.07.31	926,000	國科會	無
372.	白寶實	非均勻流場下結構體擾動現象應用於散熱效果增強之研究(2/2)	95.08.01~96.07.31	681,000	國科會	無
373.	周懷樸	核輻射脈高處理器設計應用於可攜式偵檢系統	95.08.01~96.07.31	887,000	國科會	無
374.	林 強	核電廠聲音訊號之分析與辨識	95.08.01~96.07.31	257,000	國科會	無
375.	林 強	回授控制 HfO ₂ 蝕刻製程(I)	95.08.01~96.07.31	527,000	國科會	柳克強

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

376.	王天戈	微型同位素電池設計及其能源之相關研究(III)	95.08.01~96.07.31	985,000	國科會	張廖貴術
377.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—總計畫(3/3)	95.08.01~96.07.31	491,000	國科會	蔡春鴻 錢景常
378.	潘 欽	微型直接甲醇燃料電池陽極的創新設計研究—子計畫三：微通道及奈米結構內的熱流場研究與微型直接甲醇燃料電池的效能評估(3/3)	95.08.01~96.07.31	1,053,000	國科會	葉宗洸
379.	潘 欽	低流阻，高穩定度及高移熱能力之微冷卻裝置的探討(2/2)	95.08.01~96.07.31	1,399,000	國科會	無
380.	開執中	碳化矽複合材料應用於熱核融合反應器第一面牆結構材料之研究(3/3)	95.08.01~96.07.31	1,081,000	國科會	無
381.	開執中	奈米材料量子侷限與磁旋之 EELS 研究(2/3)	95.08.01~96.07.31	834,000	國科會	陳福榮
382.	李四海	膠體傳輸現象對裂縫岩層中放射性核種傳輸之研究(3/3)	95.08.01~96.07.31	534,000	國科會	無
383.	林滄浪	以散射等方法研究胜肽分子與溶液中混合脂質單層膜/雙層膜之交互作用及結構變化研究	95.08.01~96.07.31	998,000	國科會	無
384.	林唯耕	微米毛細泵吸環路(μ CPL)之蒸發部毛細結構肋骨之設計與微冷卻器系統之研發(2/3)	95.08.01~96.07.31	811,000	國科會	曾繁根
385.	李 敏	核三廠嚴重事故輻射源項外釋結果分析	95.08.01~96.07.31	419,000	國科會	無
386.	黃嘉宏	鋁介層對奈米晶氮化鋁薄膜之結構與性質影響研究	95.08.01~96.07.31	775,000	國科會	無
387.	張廖貴術	非揮發性記憶體元件穿隧介電層及電荷陷阱層之製程與操作量測研究(I)	95.08.01~96.07.31	1,021,000	國科會	無
388.	梁正宏	製程條件對多原子離子佈植技術製作超淺接面半導體元件之影響研究(2/2)	95.08.01~96.07.31	951,000	國科會	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

389.	梁正宏	NSC95-2221-E-007-168-MY3 氫離子佈植與退火效應對於利用聰明劈裂技術以製作絕緣體上矽晶片之特性研究(1/3)	95.08.01~96.07.31	654,000	國科會	無
390.	陳福榮	NSC95-2221-E-007-093 三維原子分辨率繞射 Tomography 理論與技術之研究發展(2/3)	95.08.01~96.07.31	1,208,000	國科會	無
391.	李志浩	稀磁性半導體薄膜太陽電池之研究(1/2)	95.08.01~96.07.31	1,952,000	國科會	無
392.	柳克強	低溫非平衡電漿非局域電子動力物理機制之研究	95.08.01~96.07.31	515,000	國科會	無
393.	曾繁根	快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計、製造、模擬、檢測-應用於醫學診斷及藥物篩檢-快速形成精確定量之蛋白質微陣列晶片設計製造與應用(子計畫一)	95.08.01~96.07.31	3,000,000	國科會	無
394.	曾繁根	奈米侷限空間內單一 DNA 分子在電滲透流場下伸展、傳輸之流場特性研究(2/3)	95.08.01~96.07.31	1,565,000	國科會	無
395.	蘇育全	高效能可調式微液滴定量與混合系統	95.08.01~96.07.31	835,000	國科會	無
396.	蕭百沂	電腦模擬研究高分子電解質於多價數鹽溶液中形態結構的變化：鏈硬度的效應(1/2)	95.08.01~96.07.31	1,365,000	國科會	無
397.	巫勇賢	矽晶圓上製作高效能鍺電晶體(1/2)	95.08.01~96.07.31	1,225,000	國科會	無
398.	林唯耕	熱管真空度量測的理論模式建立	95.09.01~96.08.31	230,000	泰碩電子股份	無
399.	柳克強	Poly Etch With-in-wafer CDU Control	95.09.16~96.09.15	750,000	台灣積體電路	無
400.	吳永俊	具三面閘極的複晶矽薄膜電晶體的短通道效應與可靠度的研究	95.10.01~96.07.31	638,000	國科會新進人員計畫	無
401.	林唯耕	LCD TV Fanless 熱模擬系統分析	95.10.01~96.09.30	701,500	緯創資通股份	無
402.	林唯耕	CPL 於 1U server 系統應用之可行性	95.10.01~96.09.30	480,700	緯創資通股份	無

國立清華大學九十六年度系所評鑑報告(民國 96 年 3 月)

403.	潘 欽	能源科技前瞻研究：被動式平面微型直接甲醇燃料電池組之研發 (1/2)	95.11.01~96.10.31	6,648,000	國科會	蔡春鴻 錢景常 曾繁根 葉宗洸
404.	白寶實	壓水式熱端管路流場層化現象研究	95.12.27~97.12.26	3,300,000	台電公司	無
<p>總 計：404 件 總經費：526,909,755 元</p>						

附錄三

工科系教授 95 年與研究生 93~95 年參加國際會議記錄

教授姓名	會議名稱	地點	日期
江祥輝	第 10 屆輻射物理國際研討會	葡萄牙孔布拉 (Coimbra)	95.09.16~95.09.23
	第 12 屆中子捕獲治療國際研討會	日本高松市	95.10.08~95.10.14
錢景常	第 7 屆計算力學世界大會	美國洛杉磯	95.07.17~95.07.23
	第 6 屆先進資源技術大會	美國達拉斯	95.08.10~95.08.12
	ISNMT-2 國際奈微米技術會議	新竹	95.03.29~95.03.31
	IEEE-NEMS 國際奈微米工程大會	中國珠海	95.01.18~95.01.21
施純寬	PCTRAN 研討會	美國紐澤西州	95.07.09~95.07.15
	14 屆國際核工會會議	美國邁阿密	95.07.16~95.07.21
	國際核能合作會議 CAMP	美國華府	95.10.23~95.10.30
蔡春鴻	國際電子工程學會奈米電子研討會	新加坡	95.01.10~95.01.13
	赴日本東京大學 Mayuyama 教授實驗室參訪及參加日本長野 NT06 研討會	日本	95.06.16~95.06.23
	赴北京清華大學參訪及參加上海 2006 年亞洲環境促進材料破裂研討會、亞太腐蝕研討會	中國北京	95.10.14~95.10.25
	第五屆兩岸奈米科學研討會並參訪香港科技大學趙天壽教授燃料電池實驗室及王寧教授奈米實驗室	香港	95.12.08~95.12.11
	核能材料新趨勢 ANM-2006 研討會	印度孟買	95.12.13~95.12.15
李 敏	2006 年國際核能發展研討會	上海交通大學	95.04.09~95.04.10
	第二屆兩岸能源與環境永續發展科技研討會	中國大陸	95.08.04~95.08.06
周懷樸	參加 2006 Symposium on Radiation Measurement and Applications 會議及加州洛杉磯分校研究	美國密西根州底特律	95.05.20~95.05.28
	2006 核子科學暨核醫影像會議	美國加州聖地牙哥	95.10.29~95.11.04
潘 欽	參加新興資訊科技研討會	德州達拉斯	95.08.06~95.08.14
	2006 年國際核能發展研討會	上海交通大學	95.04.09~95.04.10
林強	PCTRAN 研討會	美國紐澤西州	95.07.09~95.07.15
薛燕婉	第十二屆中子捕獲治癌國際會議	日本高松市	95.10.08~95.10.13

教授姓名	會議名稱	地點	日期
開執中	北京清華大學拜訪與洽談合作事宜及至瀋陽參與 2006 年中國電子顯微鏡學術研討會	中國北京	95.08.23~95.08.30
	第十六屆國際顯微鏡學術研討會	日本札幌	95.09.03~95.09.08
梁正宏	參加第十屆等離子體與核融合設施的材料表面作用的國際學術研討會(PS117)	中國安徽省合肥市(Hefei)	95.05.22~95.05.26
	參加第十五屆離子束改善材料國際學術研討會(IBM 2006)	義大利西西里島陶明那 Taormina	95.09.18~95.09.22
林唯耕	赴深圳廣交會與廈門 Dell 討論 CPL 熱管會議	中國深圳	95.04.18~95.04.30
	帶領四位學生(盧俊彰/林鴻文/傅育修/張立楷)出席參加 2006 年第十屆全國熱管會議	中國貴州	95.09.12~95.09.16
	Proceeding of the 8th International Heat Pipe Symposium	Kumamoto, Japan 日本 熊本	95.09.24~95.09.27
曾繁根	第一屆 IEEE 奈微米工程與分子系統國際研討會	中國珠海	95.01.18~95.01.21
	第 19 屆 IEEE 微機電系統國際會議	土耳其伊斯坦堡	95.01.22~95.01.26
	亞太國際會議傳感器與微奈米科技(APCOT 2006)	新加坡	95.06.25~95.06.28
	IEEE NEMS 2007 國際會議之 TPC 學術委員會會議	香港	95.09.02~95.09.04
	2006 年國際微製程與奈米科技研討會	日本鎌倉	95.10.24~95.10.27
	2006 年國際高科技研討會	美國芝加哥	95.10.28
	第十屆應用於化學及生命科學之微小系統(微全分析系統 2006)	日本東京	95.11.05~95.11.09
第六屆微奈米科技應用於能量產生與能量轉換國際會議	美國舊金山	95.11.28~95.12.02	
張廖貴術	第 21 屆非揮性半導體記憶體會議	美國蒙特利市 Monterey	95.02.12~95.02.16
	第 209 屆電化學會議及加州大學洛杉磯分校電機系奈米電子研討會	美國科羅拉多州丹佛市	95.05.07~95.07.14
	矽奈米電子元件研討會及超大型積體電路技術研討會	夏威夷	95.06.10~95.06.16
	第 3 屆國際先進閘堆疊技術會議	美國德州奧斯汀市	95.09.26~95.09.30
	2006 年 IEEE 半導體界面專家會議(SISC)	美國加州聖地牙哥	95.12.06~95.12.14

教授姓名	會議名稱	地點	日期
張廖貴術	2006 年 IEEE 國際電子元件會議 (IEDM)	加州舊金山	95.12.06~95.12.14
喻冀平	參加第三十三屆國際冶金鍍膜與薄膜會議(ICMCTF 2006)4	美國聖地牙哥	95.04.29~95.05.07
黃嘉宏	參加第三十三屆國際冶金鍍膜與薄膜會議(ICMCTF 2006)4	美國聖地牙哥	95.04.29~95.05.07
李志浩	同步輻射儀器會議 SRI2006	韓國	95.05.26~95.06.04
	台日雙邊中子散射應用於奈米科技及生物科技相關之生物及軟物質研討會	日本水戶	95.12.06~95.12.10
	第一屆中美中子散射科學技術研討會	北京	95.11.12~95.11.15
	第六屆新型中子堆研討會	新疆伊犁	95.08.25~95.08.29
	第 30 屆紐澳凝態物理會議	澳洲 wagga	95.02.07~95.02.10
	第 9 屆表面 X 光及中子散射會議	台北	95.07.16~95.07.20
林滄浪	脈衝式中子源奈米科學用之中子散射儀研討會	日本筑波	95.01.24~95.01.27
	第 6 屆韓日中子科學研討會	日本東海	95.02.02~95.02.03
	第 16 屆國際溶液中界面分子研討會	韓國首爾	95.06.04~95.06.09
	第十三屆國際小角度散射會議	日本東京	95.07.06~95.07.15
	第 9 屆國際 X 光與中子表面散射會議	台北	95.07.16~95.07.20
	參加第十二屆國際表面與膠體科學會議	北京	95.10.15~95.10.22
	美中中子散射科學與技術研討會	北京	95.11.12~95.11.15
陳福榮	台日雙邊中子散射應用於奈米科技及生物科技相關之生物及軟物質研討會	日本水戶	95.12.06~95.12.10
	透射電子顯微鏡發展趨勢研討會	北京	95.01.07~95.01.10
	柏克萊國家實驗室研討合作事宜	美國舊金山	95.02.13~95.02.18
	先進電子顯微鏡之製造與設計會議	北京	95.06.14~95.06.21
	CPO-7 Seventh International Conference on Charged Particle Optics	英國劍橋	95.07.22~95.07.28
	2006 中國電子顯微學會會議	瀋陽、上海	95.08.26~95.09.01
	第十六屆國際顯微鏡學術研討會	日本札幌	95.09.03~95.09.08
2006 年材料科學與技術學術研討會	美國辛辛那提	95.10.14~95.10.21	
蕭百沂	參加軟物質研討會	德國波昂	95.11.13~95.11.18
柳克強	參加美國真空科學第 53 屆國際研討會	美國舊金山	95.11.10~95.11.25
	赴日本東京大學 Mayuyama 教授實驗室參訪及參加日本長野 NTO6 研討會	日本	95.06.16~95.06.23
	參加『第 3 屆薄膜技術發展國際研討會』與至 Nanyang Technological University 參訪	新加坡	95.12.10~95.12.14

教授姓名	會議名稱	地點	日期
蘇育全	第十屆國際微型化學與生醫系統研討會並發表論文	日本東京	95.11.04~95.11.09
	the 6th International Workshop on Micro and Nanotechnology for Power Generation and Energy Conversion Applications	Berkeley, U. S. A.	95.11.29~95.12.01
白寶實	至西安交通大學能源與動力學院座談及參訪	中國西安	95.12.08~95.12.13
	至越南河內百科大學及胡志明市百科大學參訪	越南河內, 胡志明市	96.01.16~96.01.22
開執中 錢景常 李敏 白寶實 鄧希平 喻冀平 柳克強	至北京清大物理系參加 50 週年慶、核研院座談及香港中文大學物理系參訪	中國北京	95.10.14~95.10.18

93 年度研究生參加國際會議情形

學生姓名	會議名稱	地點	日期	指導教授
林智敏	第八屆表面 X 光集中子 散射國際研討會	Bad Honnef	2004/6/28	林滄浪
許智祐	第十屆國際離子誘發 X 光束即其分析應用會議	Portoroz	2004/6/4	梁正宏
蘇暉家	智慧型材料結構與非破 壞性檢驗及監測會議	San Diego	2004/3/18	李志浩
李柏蒼	2004 年第二屆奈/微流 道國際研討會	Rochester, NY	2004/6/17	潘欽
林俊仁	第二屆歐洲光纖感測器 國際研討會	Santander	2004/6/9	曾繁根
許任均	第十屆放射線屏蔽國際 會議	Funchal, Madeira Island	2004/5/9	江祥輝
李世中	第十屆放射線屏蔽國際 會議	Funchal, Madeira Island	2004/5/9	江祥輝
陳俊承	第十屆放射線屏蔽國際 會議	Funchal, Madeira Island	2004/5/9	江祥輝
鄭憶湘	第六屆國際熱傳研討會	中國北京	2004/6/15	林唯耕
林鴻文	第六屆國際熱傳研討會	中國北京	2004/6/15	林唯耕

94 年度研究生參加國際會議情形

學生姓名	會議名稱	地點	日期	指導教授
劉淵豪	第七屆國際加速器技術於原子能應用研討會	義大利威尼斯市	2005/8/28-9/1	江祥輝
陳俊承	第七屆國際加速器技術於原子能應用研討會	義大利威尼斯市	2005/8/28-9/1	江祥輝
謝昌倫	核反應器熱流專題第十一屆國際會議	AVIGNON, FRANCE	2005/10/2-10/7	施純寬
劉伊郎	2005 年顯微鏡暨顯微分析研討會	夏威夷	2005/7/31-8/4	開執中
林鴻文	2005 國際熱傳會議 (主辦單位:ASME)	舊金山	2005/7/17-7/22	林唯耕
翁政輝	第六屆碳管科學與應用國際會議	Chalmers Conference Center, Gothenburg, Sweden	2005/6/26-7/1	柳克強
蕭東琦	The1st IEEE International Conference of Nano/Micro engineering and Molecular Systems	Zhuhai, China	2006/1/18-1/21	蘇育全
李傳斌	10th International Conference on chemistry and Migration Behavior of Activities in Geosphere	Avignon, France	2005/9/18-9/23	鄧希平
王清海	10th International Conference on chemistry and Migration Behavior of Activities in Geosphere	Avignon, France	2005/9/18-9/23	鄧希平
黃子文	第 11 屆編排組織分子膜國際會議	Sapporo	2005/6/26-6/30	李志浩
吳仁貴	2005 奈米科技與商業展研討會	Anaheim, California	2005/5/8-5/12	曾繁根
張家榮	2005 年奈米科技以及商業展研討會	Anaheim, California	2005/5/8-5/12	曾繁根
梁書豪	第 207 屆美國電化學年會	Quebec City	2005/5/15-5/20	蔡春鴻
蔡銘麒	第 207 屆美國電化學年會	Quebec City	2005/5/15-5/20	蔡春鴻
曾仕君	第十屆鑽石科學與技術國際會議	Tsukuba, JAPAN	2005/5/10-5/15	蔡春鴻
李威養	第十屆新穎類鑽石材料科技會議	日本筑波	2005/5/11-5/15	蔡春鴻
陳冠甫	13 th International Conference on Nuclear Engineering	中國北京	2005/5/16-5/20	李敏
葛禹志	13 th International Conference on Nuclear Engineering	中國北京	2005/5/16-5/20	李敏

95 年度研究生參加國際會議情形

學生姓名	會議名稱	地點	日期	指導教授
翁政輝	第三屆薄膜及表面披覆技術發展國際會議	新加坡	2006/12/11~12/15	蔡春鴻
詹博雄	The 10th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences.	Tokyo, Japan	2006/11/05~11/09	蘇育全
吳宜萱	2006 年能源微機電系統國際研討會	University of California, Berkeley, CA	2006/11/29~12/1	曾繁根
許志豪	2006 年能源微機電系統國際研討會	University of California, Berkeley, CA	2006/11/29~12/1	曾繁根
吳仁貴	2006 年微全分析系統國際會議	東京	2006/11/5~11/9	曾繁根
張家榮	2006 年國際微處理器以及奈米科技研討會	Kamakura Prince Hotel	2006/10/24~10/27	曾繁根
邱華成	2006 IEEB EMB 微機電技術或奈米技術於醫學與生物領域上的應用國際會議	Okinawa	2006/5/9~5/12	曾繁根
陳彥甫	第十五屆太平洋盆地核能會議	雪梨	2006/10/15~10/20	江祥輝
劉淵豪	第十二屆國際中子捕獲治療研討會	日本高松市	2006/10/9~10/13	江祥輝
李世中	第 10 屆輻射物理國際研討會	葡萄牙	2006/09/16~09/22	江祥輝
林昇輝	第七屆國際電致色變會議	土耳其伊斯坦堡	2006/9/3~9/7	開執中
廖家慶	第七屆國際電致色變會議	土耳其伊斯坦堡	2006/9/3~9/7	開執中
劉伊郎	第十六屆國際顯微鏡研討會	札幌	2006/9/3~9/8	開執中
吳忠益	第十六屆國際顯微鏡研討會	札幌	2006/9/3~9/8	開執中
盧俊庭	第十三屆國際熱傳會議	雪梨	2006/8/13~8/18	潘欽
鐘淑瓊	第十二屆硼中子治療會議	日本高松	2006/10/8~10/13	薛燕婉
黃英叡	International Manufacturing Leaders Forum	台灣台北	2006/10/23~10/25	周懷樸
黃名前	IEEE sensors 2006	韓國大邱	2006/10/22~10/25	周懷樸

附錄四

重要領域近五年之研究成果說明

奈米與材料科學領域

1.1 奈米觸媒與高溫電化學

本系核能結構材料實驗室在核能電廠爐心材料之材料輻射損傷與應力腐蝕機制研究已有二十多年經驗，自 1998 年起開始將奈米覆膜技術應用於電廠爐心不鏽鋼組件材料表面改質之研究，例如使用貴重金屬化學被覆技術(Noble Metal Chemical Addition, NMCA)來降低不鏽鋼在高溫水溶液中的電化學腐蝕電位，以抑制應力腐蝕的敏感性和裂縫成長速率。所謂 NMCA 乃是在 120~150°C 去離子水環境中先對不鏽鋼進行預氧化的過程，隨即於其中添加適量的氯鉑酸水溶液，鉑觸媒的比例和氯鉑酸水溶液及不鏽鋼表面積有關；經由此貴重金屬被覆的過程，將鉑或其合金沈積在預氧化的不鏽鋼表面。鉑在孔性氧化層中形成奈米顆粒(約數奈米直徑)。藉由電化學混合電位理論，可以預期高溫純水中之氧化和還原反應經由鉑的催化，使其交換電流密度提昇，而在一般含氧量的高溫水環境中，其腐蝕電位會上升，金屬腐蝕速率也會因而增加；可是若在水溶液中添加適量的氫，則可藉由氫的氧化而降低其腐蝕電位，也降低金屬的腐蝕速率，達到被保護的效果。該研究結果因提出嚴謹的實驗結果和學理依據，於 1999 年和 2000 年多次國際學術會議發表，促使美國電力研究所和奇異公司更改其核能電廠水化學建議導則，除要求各沸水式核電廠控制水導電度和含氧量外，另增加控制 H/O 的 molar 比例在 2.0 以上。同時本研究成果有多篇論文刊登於 Nuclear Science and Technology 期刊及中國防蝕工程期刊，並獲 2001 年中華民國防蝕協會優良論文獎，以及 2002 年中華民國工程師學會工程論文獎。

1.2 抑制性氧化鋯奈米顆粒被覆與高溫電化學

為改善前面所述觸媒型被覆在缺氫時可能面臨腐蝕電位上升及金屬腐蝕速率增加的問題，於是本系核能結構材料高溫電化學實驗室又從 2001 年開始進行抑制性被覆(IPC)防蝕技術的研究，由於採用 IPC 技術具有不須搭配 HWC 的優點，對注氫量的需求可能減少甚至完全免除，因此相對地核能電廠運轉人員的輻射劑量亦能隨之降低。研究初期發現無論使用氧化鋯或氧化鈦奈米顆粒，被覆後在高溫含氧純水環路中的腐蝕電位有時增加有時降低；經我們利用混合電位理論發現，當抑制性效果對金屬氧化反應的抑制高於氧還原反應的抑制時，腐蝕電位會下降；而當氧還原反應的抑制效果高於金屬氧化反應的抑制時，腐蝕電位會上升，可是無論上述那一種狀況，金屬氧化的速率都會有效果，以致

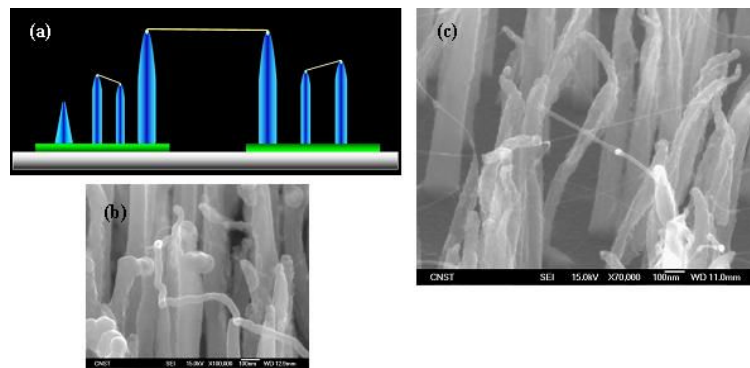
不銹鋼應力腐蝕的問題都會獲得改善，這時候腐蝕電位已經不能作為評估的依據。研究主要是在模擬沸水式反應器爐心高溫高壓，不同溶氧及溶氫濃度的水化學條件下，量測經熱敏化處理與預長氧化膜後 304 不銹鋼方形試片，與經過各種不同奈米顆粒氧化鋇熱水沉積法處理條件後之試片的電化學動態極化掃描及表面阻抗，以比較試片沒有被覆處理與經過不同氧化鋇顆粒大小、濃度、溫度及時間處理後所呈現的腐蝕電位及電化學特性的差異，以進一步探討採用熱水沉積法的抑制性被覆之效益，並結合 X 光繞射、SEM、AES 等儀器來觀察試片表面的氧化鋇被覆結構，以相互驗證上述電化學特性分析結果。

研究結果發現，整體而言證明抑制性的被覆效果如預期的可以降低金屬的腐蝕電流密度跟氧化劑、還原劑的交換電流密度，其中又以對氧化劑還原反應的抑制效果較好。對照不同的被覆顆粒大小處理試片後，以顆粒越小的效果越好，90°C 處理溫度又較 150°C 的效果為好。比較被覆時間長短和奈米顆粒濃度的差異，2 週的被覆時間及高濃度都呈現出比較好的效果。該研究成果獲選為國科會 94 年度原子能科技優良計畫主持人獎，並獲 2004 年中華民國防蝕協會優良論文獎。

1.3 奈米碳管後處理以加強場發射特性及成長懸掛式單壁奈米碳管之創新製程

自 2000 年開始本系整合系內及校內外共十三位教授(包括物理、電子、材料控制、電漿和結構分析不同專長)獲國科會及廠商的補助進行產學合作計畫，研究開發以化學氣相沈積技術合成奈米碳管作為發展場發射平面顯示器之場發射元件。在執行本計畫之前，國內主要發展的奈米碳管場發射顯示器技術乃使用網印製程，利用已製備好之碳管粉末和導電銀膠混合，網印在導電基板(陰極)上，其密度不易控制，不易解決發光均勻性的問題，經由本計畫研發臨場(in-situ)定位定向(垂直基板)成長和密度控制的技術，尤其是發展可在低溫(500~550°C)成長準直性良好的碳管，使此技術可以與元件結構的製程相容，有利於製程的整合和商業化。本系的奈米碳管實驗室從設計到組裝合成碳管的熱化學氣相沈積設備(Thermal CVD)和電感式電漿化學氣相沈積設備(ICP-CVD)，以及進行製程參數影響研究和製程機制研究，不僅僅是完成了幾篇博碩士論文和發表了幾篇期刊、會議論文，更重要的是奠定了我們發展奈米碳管研究的基礎。其中製程參數研究成果的總結受邀於 Asian CVD III 會議演講，並將發表於 Thin Solid Films 期刊。ICP-CVD 設備是延續本系過去的產學計畫研發 ICP etcher(電漿蝕刻)設備技術

的成果，比起一般使用微波電漿或電容式射頻電漿有許多獨特的優點。我們更進一步利用電漿的特性，使 Ar 離子可以經由物理濺射，移除碳管在 ICP-CVD 製程中包於碳管頂端的奈米金屬觸媒顆粒，同時還可將碳管尖端修飾成尖錐狀，結果其場發射電流得以加強達數千倍。本研究結果在 APL 期刊發表後，立即被挑選刊登於奈米科技網路虛擬期刊，本論文發表後不到一個月，美國加州大學也在 APL 發表以類似方法修飾碳管尖端的研究結果，可見碳管研究競爭之激烈。隨後我們又發現利用 Ar 電漿的物理濺射，若僅縮小尖端的觸媒顆粒到適當的尺寸(而不完全移除)，可以其作為模板(template)重新在 Thermal CVD 製程中成長懸空的單層奈米碳管，如下圖一。這種懸空的單層碳管不但使單根碳管物性分析成為可能(因懸空可避免基板干擾)，而且可以有許多前瞻性的應用，譬如高頻振盪元件、記憶元件等，我們陸續在研究發展中。此結果完成後立即被接受發表在 2006 年 17 期第一卷 Nanotechnology 期刊，並被選為當期的封面。



圖一 利用 Ar 電漿後處理的垂直多壁碳管模板在熱裂解氣相沉積製程成長懸空的單壁奈米碳管

(a) 示意圖，(b) 和 (c) 為掃描電子顯微鏡照片。

1.4 單壁奈米碳管臨場成長與場效電晶體

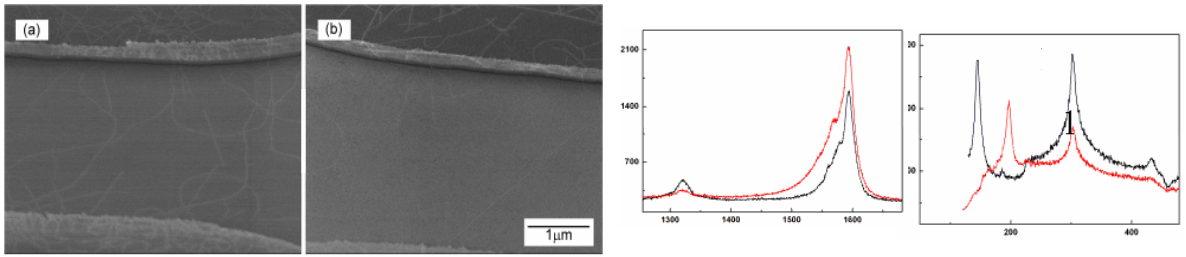
1998 年荷蘭 Delft 大學和美國 IBM 實驗室的研究人員幾乎在同時分別發表以單壁碳管為基礎的室溫場效電晶體，陸續的研究發現它有機會在半導體的領域上與矽材料較一長短並取代之，目前此應用的最大問題在於，製程上尚無法製造具可控制點與點之間成長特定螺旋角及一致管徑或高比例的半導性單壁奈米碳管。另外，電極與碳管導線間的接觸電阻也是有待克服的問題。

前述單壁碳管電晶體的研究早期均仰賴將高溫合成(電弧法或雷射剝離法)的單壁碳管散佈在二氧化矽/矽基板上，再尋找碳管位置去製作電極，此法是無法量產的。近年已有不少研究嘗試發展臨場(*in-situ*)成長的技術，使碳管成長的步驟可以和微電子製程相容，但是尚無法有效控制定點、定向、一致管徑與電性(或高比例半導體性)的單壁奈米碳管。過去兩年本系的研究團隊已發展出多層觸媒結構和共沉積法兩種觸媒製備的方法，在適當的製程條件下，都可以成功成長高純度的單壁碳管，對於單壁碳管的成長機制和管徑、電性的控制正透過拉曼光譜和奈米電性多探針系統作分析統計。同時我們已發展簡易製程，可以定位橫向成長單壁碳管跨越幾微米距離的電極，而且可以控制碳管密度，如圖二，其場效特性在室溫空氣環境下為 *p* 型電晶體，如圖三所示；由於半導體性碳管的場效電晶體是蕭基位障(Schottky barrier)控制，不同於傳統矽元件的 bulk 控制模式，我們發現使用具 S/D 接面隔離之薄閘氧化層成長的場效電晶體結構可使雙極性變成單極性，大大提高其實用性。而且也利用改變閘氧化層厚度的對稱及非對稱 Field-effect-free-on S/D 結構，如圖四，且成功大幅提昇場效電晶體的 on-off 比值，如圖五和圖六。目前正進一步嘗試使用多閘極結構以及選擇不同金屬電極組合，以研究接觸阻抗及載子遷移對蕭基位障控制特性的影響。

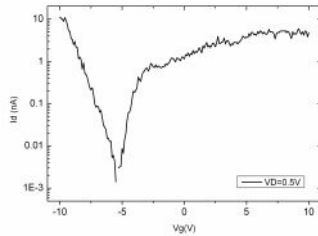
1.5 奈米碳管與直接甲醇燃料電池

奈米碳管(Carbon Nanotubes, CNTs)的製程研究為本系的研究特色，在 CNTs 的製程與製程機制的理論已有許多獨創的成果。直接甲醇燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)陽極觸媒電極催化效率的提昇一直是微型燃料電池發展的瓶頸之一，而提昇電極觸媒催化效率的方法之一是利用奈米技術或奈米結構取代目前習用之碳黑，使觸媒有效分散以提高反應面積，CNTs(或 NEC 公司發展的奈米碳角 CNH)形式的碳奈米結構都是可能的研究方向。

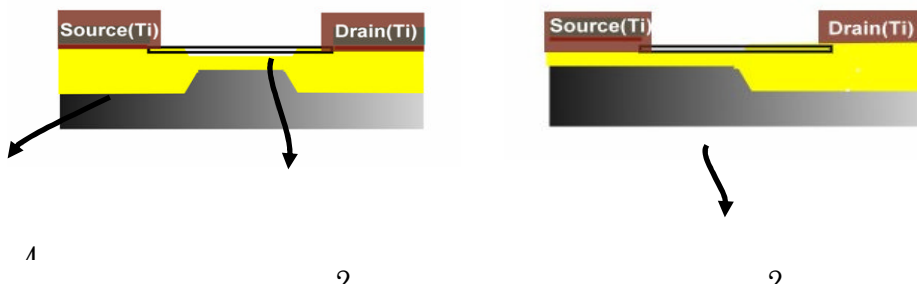
過去幾年，本系奈米碳管實驗室已經成功發展出垂直成長的 CNTs，並在其長度、直徑和密度上有良好的控制。此製程包括了熱分解化學氣相沈積法(thermal CVD)或電感式耦合電漿輔助化學氣相沈積法(ICP-CVD)，如圖七和圖八。無論 thermal CVD 或 ICP-CVD 製程，都使用過渡金屬觸媒，如鐵、鈷或鎳來催化甲烷或乙炔分解，提供合成碳管所需要的碳原子，經適當控制溫度、氣體容量比，或在 ICP-CVD 使用偏壓，可控制 CNTs 的結構、形貌和方向。藉由 CNTs 直徑和密度的控制，可調整其比表面積，由於 CNTs 的直徑大約在 50 nm



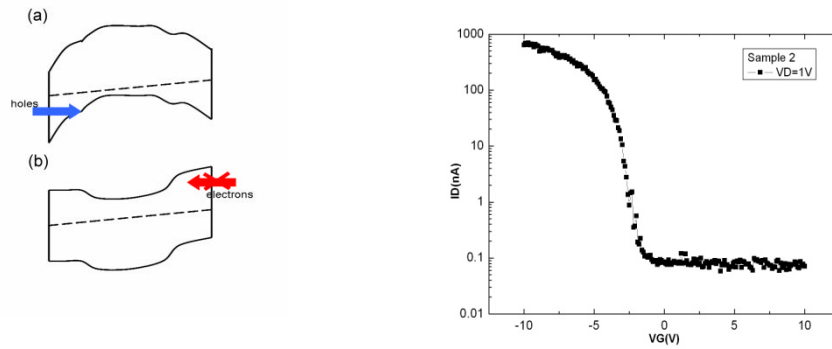
圖二 單壁奈米碳管橫向成長跨兩個~10 微米距離之 $\text{SiO}_2/\text{Ni}/\text{SiO}_2/\text{Si}$ 多層觸媒。
 (a) 900°C , (b) 800°C , 及圖中單壁奈米碳管之拉曼光譜
 (c) D, G band 與 (d) RBM.



圖三 圖二中場效電晶體元件在室溫空氣下之電性量測 ($I_{ds}-V_g$ 曲線顯示為 ambipolar.)



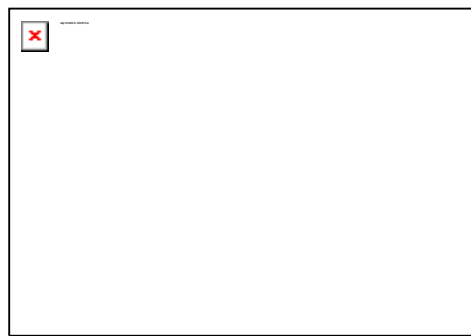
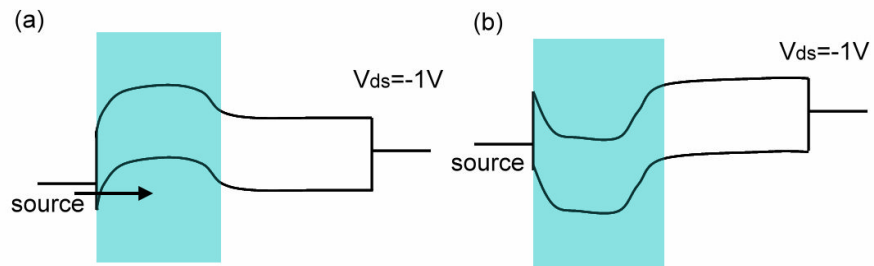
圖四 改變閘氧化層厚度的 (a)對稱及 (b)非對稱 Field-effect-free-on S/D 結構示意圖



圖五 改變閘氧化層厚度的對稱 Field-effect-free-on S/D

(圖四(a))的能帶結構示意圖

(a) V_g 負 (b) V_g 正，和 (c) $I_{ds}-V_g$ 曲線



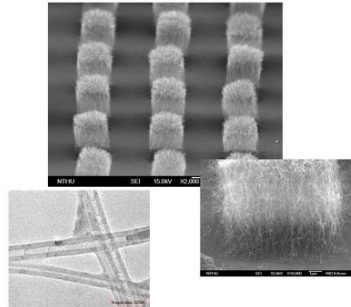
圖六 改變閘氧化層厚度的非對稱 Field-effect-free-on S/D

(圖四(b))的能帶結構示意圖

(a) V_g 負 (b) V_g 正 (c) $I_{ds}-V_g$ 曲線

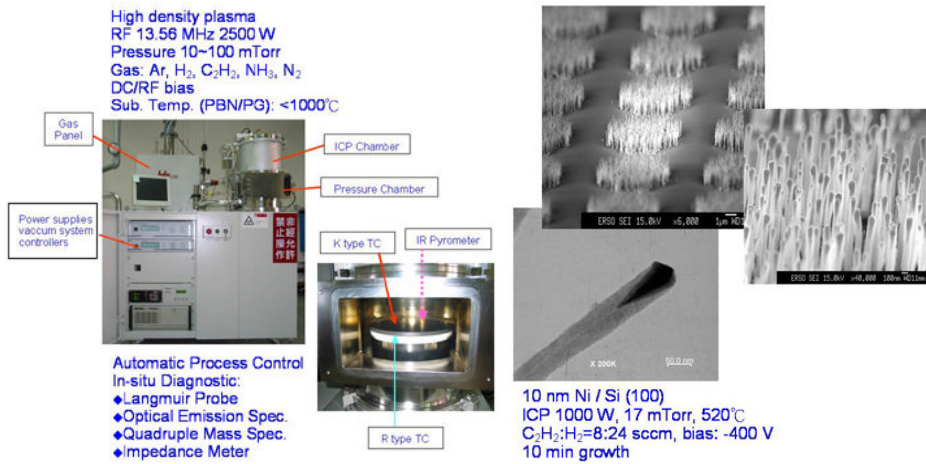


Furnace Temp: <math><1100^{\circ}\text{C}</math>
 Pressure: 1 atm
 Gas: $\text{Ar}_3, \text{CH}_4, \text{NH}_3$



10 nm Ni / Si (100)
 900°C , 1 atm, NH_3
 $\text{NH}_3:\text{CH}_4=30:60$ sccm, 5 min growth

圖七 熱化學氣相沈積法合成奈米碳管



圖八 電感式耦合電漿化學氣相沈積法合成奈米碳管

左右，可提供很大的比表面積；若作為燃料電池之觸媒載體，可得到比碳黑更有效的鉑奈米顆粒分散度。

2003 年，本系的燃料電池研究團隊獲國科會補助下，開始進行提升直接甲醇燃料電池陽極觸媒催化效率的研究。過去幾年已經成功發展出利用 thermal-CVD 直接將 CNTs 成長在碳布上，並在其長度及直徑上有良好的控制，本技術已申請中華民國及美國專利中。對於應用於 DMFC 極觸媒製備系統之建立方面，為了能增加金屬觸媒對甲醇的電催化效率，本團隊利用 CNTs 做為碳載體擔載金屬觸媒並嘗試提高觸媒的分散度。其目的在於尋求更好的觸媒分散度並增加觸媒的活性面積，進而在較小的擔載量上得到較好的甲醇電催化效率。再者，直接於 DMFC 之擴散層如碳布上直接成長 CNTs 可以提高觸媒層和擴散層的導電性。本研究已成功地將鉑(Pt)及鉑-鈦合金(Pt-Ru)嵌載於自製之直接成長於碳布上之 CNTs(CNT/CC)，並控制其顆粒粒徑的尺度約於 3-6 nm，對在電化學分析與材料物理上的研究，已累積可貴的經驗。目前本團隊自行製備之 Pt-Ru/CNT/CC 電極觸媒用於 DMFC 電池組 MEA 的陽極，對甲醇氧化的效能已達約 200 mA/cm²，並且成功地抑制了一氧化碳對 Pt-Ru 合金的毒化。研究成果分別刊登在 Electrochemistry Communications 和 Carbon 國際期刊。

本系燃料電池實驗室製備 Pt 及 Pt-Ru 奈米觸媒顆粒的方法為電沈積法(Electrodeposition)，選用此製備方法最主要的原因為在電沈積的過程當中，經由電化學反應所產生的 Pt 及 Ru 金屬離子會因直接成長於碳布上之 CNTs 具有準一維結構(Quasi-one dimensional structure)之特性所產生的電場較高，而較容易沈積在 CNT 的表面上。根據文獻的報導^[6]，利用電沈積法所製備奈米金屬顆粒，其顆粒大小以往都大於 40 nm，甚至超過 100 nm。這些較大粒徑之觸媒顆粒並無法滿足現今發展觸媒化學之需求。意即，大顆粒的觸媒會導致觸媒金屬的利用率(Utilization)降低，造成貴重金屬的浪費及成本的增加。根據過去二年來的研究經驗，透過控制電沈積所使用之電鍍液的濃度、種類、溫度、時間，已發展出改良式之電沈積法，可以沉積 Pt/Ru 控制在 3~6 nm 大小且分散性很好的奈米觸媒，本技術已申請中華民國及美國專利中。

利用循環伏安法(Cyclic Voltammetry, CV)，可量測出所製備之觸媒其對甲醇電氧化的能力，由 CV 的結果我們可以得到以下之資訊：

- (1) 甲醇在觸媒電極上之電氧化峰電流密度及峰電位；
- (2) 甲醇電氧化之起始電位；
- (3) 觸媒對甲醇醇電氧化之質量活度(mass activity, MA)；
- (4) 觸媒抑制一氧化碳毒化之能力。表一為所製備之觸媒電極以及商業化觸媒在含有甲醇之溶液中所做之 CV 得到之各項電化學數據。比較各試片之各電化學數據可以發現本實驗室所製備之 Pt-Ru 觸媒(B2)對甲醇電氧化的能力比商業化觸媒(J-M)的要佳，此可由較高的正向峰電流值(forward peak current density)、正向峰電流值(i_f)與反向峰電流值(i_b)的高比值及較高的 MA 值中可以看出。

表一 C1, C2, B1, B2 觸媒電極與 J-M 觸媒電極的 CV 特性比較結果^[4, 10]。

Specimen	Onset potential (V _{SCE})	Forward peak potential (V _{SCE})	Forward peak current density (mAcm ⁻²)	i_f/i_b ratio	Mass activity ^a (A g ⁻¹)
C1	0.189	0.633	18.1	7.98	419.72
C2	0.153	0.599	24.9	7.18	633.59
B1	0.193	0.47	33.6	5.44	547.2
B2	0.172	0.49	167.0	13.36	542.6
J-M	0.139	0.65	145.0	10.66	249.1

^a Data were calculated by the equation reported in ref. [12] and the mass activity is defined by peak current density obtained on the fifth cycle of cyclic voltammograms at 20 mV sec⁻¹ per unit of Pt loading mass listed in Table 3. All electrochemical data were taken from the cyclic voltammograms shown in Fig. 7.

電子構裝散熱技術

國內在電腦資訊業及製造的發展極快、產值高，為我國之重要明星工業之一，而所衍生之中央處理器所需之散熱元件包括風扇及鰭片等產品之製造業在世界市場，據估計每年亦有 50 億至 100 億之需求，如果再加上未來 LED 散熱市場 2000 億左右，則其規模不可謂不大。以電腦為例，結至 2007 年全世界每年有 2 億台 PC 之需求，而其中有 7、8 成在台灣接單，以數量來看，台灣供應了全世界 1 億 2 仟萬台之 PC，其中之 6 仟萬台之筆記型電腦又隱含了每年 1 億 2 仟萬支之熱管產能。有鑑於台灣在電子散熱領域接單能力之盛，沒有理由要由國外來主導各種測試標準、測試機臺、全檢機台等，又鑑於國內業界對於電子業界在 Thermal Problem 理論之解決殷切，因此早在 1990 年就開始各項基礎之研究，並於 1993 年起與各 Cooler 業者合作，在各 Cooler 製造業與系統業界(例如大眾電腦、仁寶電腦等)已建立其知名度。並期望將來能運用電子構裝技術應用於其他例如半導體封裝、LCD、電漿半導體等之工業。

在電子構裝散熱領域中，工科系之 ACL (Advanced Cooler Lab.) 是國內相當獨特的一個實驗室，從 1994 年 486 CPU 散熱問題開始，ACL 就開始開發各種不同之測試裝置與其附加測試軟體，除此各測試機台之外也將各研究之成果改寫成可以應用於業界之產品，例如軸流風扇翼型設計軟體，鰭片散熱設計軟體，熱管設計模擬軟體等等，以達到產、學一體的目標。工科系之電子構裝散熱實驗室因此成為台灣國內唯一可以由風扇設計、鰭片設計、熱管設計，T. I.M. (Thermal grease)，CPL/LHP (Capillary pump loop/Loop heat pipe)，micro CPL device 等的基礎研究到實驗裝置、測試標準等之建立都能夠自行開發，也因此本實驗室除了遠紅外線攝像儀、PIV 系統採購自國外品牌外，其他裝置都由本實驗室自行設計研發並技轉於業界，這是在其他學界實驗室所未能見到的。

ACL 電子構裝散熱實驗室之特點：

1. 為國內唯一在電子構裝散熱理論及測試裝置最完全且自行開發應用技術之實驗室
2. 除了遠紅外線攝像儀、PIV 系統，其他皆為自行設計開發，達到技術深耕與傳遞
3. 本實驗室開放對一般業界諮詢及測試服務

ACL 電子構裝散熱實驗室分為四大部分：

(1) 微重力測量技術之研發，

- CPL 透明環路(自行設計與研發)；
- 抽真空與工作流體填充系統；
- 超音波洗淨系統
- 微熱管性能測試系統(自行設計與研發)。

(2) 電子構裝散熱技術之測量與研發，

- 風扇性能暨鰭片性能測試風洞系統(AMCA-85)，測定風扇直徑 254mm 以下與 80mm 以下各一套(自行設計與研發)；
- 桌上型電腦之熱模擬與熱阻測試系統(自行設計與研發)；
- 筆記型電腦之熱模擬與熱阻測試系統(自行設計與研發)。
- 1U 伺服器之熱模擬與熱阻測試系統(自行設計與研發)
- 金屬熱傳導係數 K 值測定系統(自行設計與研發)
- Thermal Pad and Thermal Grease 熱阻測定系統(自行設計與研發)
- 軸流風扇設計系統 (FANx) (自行設計與研發)
- 散熱鰭片熱阻模擬與最佳化設計軟體(自行設計與研發)
- CPU Clipper Loading Test 測試系統(自行設計與研發)
- CPL 應用於電子構裝散熱之研究(自行設計與研發)
- 熱管真空度測試系統之建立(自行設計與研發)
- 熱管快速全檢機台之設計理論與系統裝置(自行設計與研發)
- Cooler/Module 熱阻快速全檢理論與系統裝置(自行設計與研發)
- LED 散熱系統之研發(自行設計與研發中)。

(3) 遠紅外線熱影像擷取系統(FSI Co.)，

(4) PIV 粒子雷射流場攝像系統(TSI Inst.)。

ACL 電子構裝散熱實驗室近五年之實績

年	合作/技轉實例	總金額
2002	協助虹盛建立 AMCA 風洞	100 萬
2003	協助銀海公司於清華大學育成中心研發熱管新技術	80 萬
2004	協助業強解決熱管測試性能之改善， 協助昇聯、美商貝億得建立 AMCA 風洞	250 萬
2005	協助 Dell 公司建立熱管最大熱傳量之標準測試方法與規範 協助德健科技申請經濟部 SBIR 先期研發計畫” 磁力氣壓軸承軸流風扇 (M. B. B Fan) 之自動化製程與 AMCA 翼型搭配之研發” ，並獲委託案建立 AMCA 風洞	110 萬
2006	千如電機透過國科會合作開發 T. I. M. 測試機台， 協助悅倫公司建立風洞測試裝置 協助禾邦開發有限公司建立橫流扇測試技術 協助泰碩電子科技股份有限公司建立熱管真空度測量系統之設計與製作	270 萬
2007	與緯創科技公司合作建立 ” LCD TV Fanless 熱模擬系統分析” 與 ” CPL 於 IU server 系統應用之可行性” 。 協助磐儀科技申請經濟部 SBIR 計畫通過 ” 重力式毛細泵吸環路應用於車用 DVR 無扇散熱元件之研發” ，並與該公司合作研究委託案： 真空度破壞測試及量測實驗”	250 萬

ACL 電子構裝散熱實驗室未來五年之計畫

1. 全力建立以 mems 技術為基礎之 micro CPLdevice 作為 LED 3W, 5W 之散熱裝置。
2. 全力促成台灣、大陸、港、澳兩岸 3 地之學界召開第一屆電子構裝散熱會議在台灣舉行

能源與熱流

1. 微甲醇燃料電池

由於其相當高的能量密度，微甲醇燃料電池很可能取代鋰電池成為 3C 產品的電源。然而，微甲醇燃料電池然有許多技術上的困難需要克服，諸如甲醇的氧化速率很低，尤其在低溫的狀態；甲醇穿越電解質薄膜的效應；甲醇氧化中間產物一氧化碳對白金觸媒的毒化作用；甲醇在陽極氧化的產物，二氧化碳氣泡可能阻塞微流道而損害電池效能；再則甲醇溶液如何以自然力量被動的輸入也是很重要的課題。

本系的研究團隊在 2004 年獲得國科會補助，進行微甲醇燃料電池 (DMFC) 陽極的創新的整合型研究，為期三年。擬以奈米觸媒及奈米微結構提升常溫時甲醇溶液在陽極端的氧化效率並減少一氧化碳毒化與甲醇穿越固態質子薄膜的問題，並研究以被動的方式提供微型 DMFC 的甲醇進料與二氧化碳排出的問題。該整合型計畫共有三個子計畫：第一個子計畫發展創新的碳奈米結構，以有效地散佈奈米觸媒原子團，達到提昇甲醇常溫氧化速率及甲醇穿越固態質子薄膜的目標。本子計畫也將發展活性高且壽命長的奈米觸媒原子團。子計畫二應用奈/微機電技術發展以毛細力及熱壓為推動力的甲醇進料與二氧化碳排出的被動系統。子計畫三探討子計畫二設計之微流道與子計畫一奈米結構內的流動現象並評估本研究的發展之陽極效能及微型 DMFC 的效率。

本計畫在截至目前為止已有期刊論文 15 篇發表或已被接受，另有 9 篇審查中，國際知名會議論文 24 篇，國內會議論文 8 篇以及專利 1 件，另有 2 件審查中。本系團隊於 2006 年再度分別榮獲國科會/能源局合作研究計畫及國科會前瞻能源科技的研究計畫，分別探討微直接甲醇燃料電池陰極的創新研究及發展個人電腦用的平面型直接甲醇燃料電池組。

2. 微流道雙相流與沸騰熱傳

本系潘欽教授最近六年則獲得國科會的補助，設計實驗環路探討微玻璃毛細管內的氣液雙相流與沸騰熱傳現象，並研究矽質微流道的沸騰熱傳與多平行微流道的雙相流穩定性。針對微流道內的雙相流譜、氣泡速度、空泡分率、雙相流壓降、沸騰時氣泡的成核、氣泡的成長、氣泡的脫離、彈狀氣泡的成長、雙相流不穩定性等進行研究。

由於毛細力在微流道中的顯著作用，微流道中的雙相流現象明顯地

不同於一般尺寸的流道。我們的研究首次針對微流道中特有的氣泡列彈狀流(Bubble-train slug flow)進行深入的研究，針對雙相流動形態、氣泡速度與空泡分率都有創新的結果，的確該篇論文在學術界獲得很好的迴響。矽質微流道的沸騰熱傳研究顯示，流道內的雙相流譜以長彈狀流及環狀流為主，該研究結果顯示，微流道極薄液膜的蒸發應是主要的熱傳機制。因此，本系也發展分子動力學模式模擬微液膜的蒸發，對於液氣界面有更具體的定義，對於微液膜的蒸發亦有量化分析的結果。最近，本系完成了一系列矽質微流道的研究成果，茲摘要如下。

(1) 單一流道矽質微流道內的沸騰熱傳研究

我們以微機電製程技術及本系的微系統製程設備(提供 80%的製程)及本校或本校附近的研發機構提供之設備自行設計及製作三角形或梯形矽質微流道，其水力直徑約為 20~100 μm 之間。該研究以去離子水為工作流體，以微注射幫浦(syringe pump)提供流道內的強制對流，並以一加熱模組提供矽質微流道內沸騰的熱源。研究的內容包括微流道內成核現象，氣泡的成長與脫離，雙相流譜，沸騰曲線和雙相壓降。研究的結果顯示，為矽質流道之沸騰雙相流譜以彈狀流及環狀流為主，液膜的蒸發應扮演一個重要的角色；不同於大尺寸的流道，質量流率於熱傳遞係數似乎沒有顯著的影響。此外，研究也顯示，沸騰啟始之後，雙相流壓降迅速地隨加熱表面的溫度上升。本研究也針對微流道內的氣泡動力學，包括汽泡的成長、汽泡的脫離、汽泡的頻率等，深入的研究。結果顯示，氣泡的尺寸與時間成正比，顯示汽泡的成長受到慣性的限制，而汽泡的脫離則仍然可以用大尺度的模式說明之。本研究是文獻中首次有關微流道氣泡動力學的研究，在學界獲得很好的迴響。再則，本研究有關氣泡脫離的研究，對於 DMFC 中二氧化碳氣泡的移除將會有重要的啟發。最近，本系也進行扁平微流道的沸騰熱傳的探討，發現許多有趣的雙向介面現象。

(2) 多平行矽質微流道內的沸騰熱傳研究

本系的沸騰與熱傳與多相流實驗室也探討雙平行矽質微流道內沸騰熱傳現象，首先探討雙平行微流道內的氣泡動力學，除了如單一流道類似的成長機制外，該研發也發現彈狀氣泡因液膜蒸發而成指數成長，並發展出相關模式說明彈狀氣泡和以成指數的成長，該研究也是文獻中首次針對微流道彈狀氣泡的成長進行量化的研究並提出物理模式說明之。這個模式，在我們最近的研究獲得更多數據的佐證。在低加熱功率或表面溫度的條件下，雙流道的沸騰現象與單一流道相近。但在高熱通率及

/或低流量時，雙平行矽質微流道呈現雙相流得不穩定現象，流道進出口微儲存槽的流體溫度，雙相流壓降與進口的壓降有劇烈的低頻振盪與同時伴隨逆流的現象。該研究是文獻中首次有關雙平行微流道(尺寸在 $50\ \mu\text{m}$ 左右)中不穩定性的研究。

最近，沸騰熱傳與多相流實驗室針對多平行微流道系統進行更多的研究，包括 3、6、15 等不同流道的系統進行沸騰熱傳與雙相流的研究，包括雙相流不穩定性。多平行微流道的沸騰熱傳研究獲得非常清晰的雙相流譜(可能是文獻中最佳者)，對於多平行微流道雙相流不穩定現象的了解極有助益。該研究清楚地看到穩定與不穩定系統中不同的雙相流譜，以及不穩定系統中回流的現象。此外，穩定系統中的彈狀氣泡呈現本研究群前所發現的指數成長，不穩定系統中的彈狀氣泡長度則因壓力的振盪而成現振盪的現象，也驗證了本研究群所發展模式中系統壓力可能呈現的影響。更重要地，該研究首次獲得了微流道的穩定性圖譜，可供理論分析的驗證之用。的確我們也進行了多平行微流道的穩定性分析，所獲得的穩定性圖譜在定性上可與實驗數據相比較。

(3) 漸擴微流道的沸騰熱傳現象

為克服微流道沸騰的雙相流不穩定性與高雙相流壓降，沸騰熱傳實驗室最近探討了漸擴微流道內的沸騰熱傳。由於漸擴流道較狹小的入口，的確限制了氣泡的回流，而使系統不易呈現雙相流不穩定的現象，這是文獻中首次的實驗發現。此外，該研究也探討漸擴角的效應，發現可能存在一最佳的漸擴角。

(4) 均質成核與微液膜蒸發的分子動力學模擬

微流道沸騰時，彈狀流或環狀流的液膜應該相當薄，尤其在真正微米級的微流道裡，液膜的厚度可能只有幾十或幾百奈米。這種極薄液膜的蒸發是一個有趣而重要的課題。因此，該研究也以分子動力學模擬氣泡均質成核的過程及其氣泡的成長並與古典的成核理論與雷利的氣泡動力學理論比較。此外，我們也探討了極薄液膜(包括液態氫及水二種系統)的蒸發，詳細的探討氣液界面的質傳機制並結合 Shrage 的模式深入了解分析蒸發係數(及凝結係數)，對於液汽界面有更具體的定義。更重要地，該研究結合分子動力學模擬與 Shrage 模式發展出一個簡單的方法決定蒸發熱傳遞係數。

(5) 絕熱條件下漸擴或漸縮微流道內的氣液雙相流

本系沸騰熱傳與雙相流實驗室也探討絕熱條件下，漸擴或漸縮微流

道內的雙相流。發現漸擴微流道內的減速度漸縮微流道內的加速度對氣泡間的相互作用及流道內雙相流譜的發展有很大的影響。該研究也顯示相同進口氣液容量下，漸擴微流道有較小的壓降。該研究並發展漸擴及漸縮微流道摩擦加乘因子的經驗公式。

(6) 微流道內因化學反應產生之氣液雙相流

甲醇溶液在直接甲醇燃料電池的陽極會因氫化作用而產生二氧化碳氣泡，其順利移除對於電池效能的提昇甚為重要。沸騰熱傳與多相流實驗室亦以硫酸與碳酸氫鈉反應產生二氧化碳氣泡模擬，探討微流道因此化學反應產生之氣液雙相流的研究，包括氣泡動力學、流動不穩定性、雙相流譜的演進及雙相流壓降。研究的結果顯示在同樣的進口流量與濃度的條件下，漸擴微流道會呈現更快的化學反應，亦即產生更多的氣泡。這個發現對於微反應器的設計有很重要的意涵。

3. 建立完整的雙相流系統動態分析方法

雙相流系統的動態分析是了解雙相流非線性本質的基礎研究，也是沸騰熱傳與多相流實驗室近幾年專研的領域之一。我們發展各種雙相流系統的非線性動態模式，探討系統的動態行為。我們探討的問題，除了雙相自然循環迴路之外，也包括與中子動態耦合之沸騰流道的非線性分析，多平行沸騰流道系統的動態分析，水平冷凝管的動態行為，毛細泵吸環路及沸水式反應器的非線性分析等。在與中子動態耦合之沸騰流道系統之動態分析中，該實驗室首次發現在高進口次冷區有呈現渾沌振盪之奇異吸子存在，有關多平行流道的動態行為研究的結果顯示，由於流道與流道間複雜的相互作用，使得多平行流道系統的穩定性隨著流道數目的增加而減少；極限循環的分析發現，系統中加熱通率最高的流道，其振盪振幅最大且與其他較低熱通率的流道呈現幾乎反相的振盪；三流道系統在外加週期性總流量的分析顯示，系統呈現極為複雜而有趣的非線性現象；在特定的條件下可能呈現類週期或渾沌的振盪現象。此外，該實驗室也發展理論探討雙相流譜變化與穩定性的關係。最近該實驗室也探討雙平行流道自然循環迴路及與中子動態耦合之自然循環迴路之非線性動態分析。目前，該實驗室正致力於應用類似的方法論於多平行微流道的非線性穩定性分析。該實驗室的努力已經建立了一套完整的雙相流系統動態分析方法。

附錄五

業界對畢業系友的評價

清華工科(核工)系畢業校友在台積電公司之表現

自 2000 迄今 本公司共聘用 70 餘位 清華大學工程科學與系統系所之畢業校友，其中學士約 7%，碩士約 85%，博士約 8%。畢業校友在每年績效考核時大都能獲得其主管的肯定。以下為部分評語

1. Good in customer service and systematic improvement
2. Strong technical in Cu metalization field
3. Get thing done well and on schedule
4. Willingness to accept assignments
5. Resolve and ability to fulfill commitment can be improved as experiences grow

清華核工系畢業校友在台灣電力公司之表現概況

清華大學校友在台電公司服務者，大部份為早期核工系所畢業生。核能發電在 60 年代為國家十大建設之一，初期的幹部都是從火力電廠遴選的精英，送往美國奧立岡大學培訓，後來改在清華設立台電訓練班繼續核能發電人才的培養。至於清華大學核工系所畢業生進入台電都是從基層幹起，由於學校不僅注重通識素養、基礎學科能力的訓練，在核工或跨領域之專業知能亦在師長嚴格要求下具有極優異的水準，因此在台電核能或非核能的工作表現普遍獲得高度評價，並逐漸擔任起台電高階主管職務。

目前核工系所畢業生任職台電高階主管名單如下：

董事長：陳貴明 (NE70)
核能營運副總經理：徐懷瓊 (NE69)
核能發電處：處長林文昌 (NE73)
核能安全處：副處長吳永富 (NE73G)、
副處長王琅琛 (NE74)
核能技術處：處長姚俊全 (NE75)、
副處長林俊隆 (NE80)
核能後端營運處：副處長李清山 (NE74)
緊急計畫執行委員會：執行秘書葉偉文 (NE72)
核能火力發電工程處：副處長徐永華 (NE74)
企劃處：處長莊光明 (NE74)、
燃料處：處長徐振湖 (NE74)
公眾服務處：副處長李忠正 (NE82)
核能一廠：廠長陳台裕 (NE70)、
運轉副廠長陳詩炯 (NE73)
核能二廠：運轉副廠長林則棟 (NE74)、
安管副廠長劉明哲 (NE72)
核能三廠：廠長陳布燦 (NE73)、
維護副廠長黃正富 (NE72)
核能四廠：廠長林德福 (NE75)、
安管副廠長王伯輝 (NE72)、
訓練中心主任李金茂 (NE73)

清華核工系畢業校友在行政院原子能委員會之表現概況

本會屬原子能科技行政及研究單位，清華核工系畢業校友在本會之表現，可謂稱職，整體而言均能以所學用於處理原子能安全管制及研發之相關業務，不論在專業上、行政能力、自我進修等方面，皆頗為良好，茲就相關事項，簡要說明如下：

一、專業適任度佳

原子能科技行政與研發係屬相當專業之領域，具有高進入門檻之特質，自法規研訂、設計管制、現場作業查證等，除非有通澈之專業為後盾，否則將無以自行。核工系畢業校友由於在學校便已熟稔核能理論與安全防護概念，因此參與本會工作，在理論與實務銜接、專業適任度方面相當良好。

二、行政協調圓融

推動原子能科技行政與研發，除專業適任度外，行政協調能力亦為必要條件，在當今二十一世紀的大環境下，個體單獨發揮之功能誠屬有限，對於重大計畫，必須能夠透過協調溝通，集合團隊力量推行。根據整體的觀察，在本會工作之核工系畢業校友，行政協調能力相當良好，對於負責推動之任務，皆能獲致圓滿之成果。

三、自行進修積極

本會係屬兼具科技行政與研發雙重屬性之單位，以當今科技進展之腳步，任職於本會倘若不能時時保持自我進修的態度，將難以勝任快速變遷的整體環境。在本會工作之核工系畢業校友，大體皆能感受到與時俱進的需要，保持自我進修的習慣，藉由充實的專業素養，引領核能研發之規劃與執行，並樹立政府科技行政之公信力。

整體而言，在本會工作之清華核工系畢業校友皆能將理論與實務結合，發揮良好之專業素養，經由妥善的行政能力，推動各項科技行政與研發之工作。對於負責推動之任務，大體能獲致圓滿之成果，表現可謂稱職。

目前核工系所畢業生任職原能會之高階主管如下：

主任委員：歐陽敏盛(NE71)

副主任委員：蘇獻章(NE68)

主任秘書：黃慶東(NE75)

核能管制處處長：陳宜彬(NE70)

輻射防護處處長：邱賜聰(NE75)

核能技術處副處長：徐明德(NE80)

放射性物料管理局局長：陳渙東(NE70)

核能研究所所長：林立夫(NE76)

核能研究所副所長：楊清田(NE76)

附錄六

教師著作目錄