

國立臺灣大學電機資訊學院

103 年度邁向頂尖大學學術領域全面提升計畫書

102 年 11 月 21 日

(103 年 2 月 27 日修正)

目 錄

壹、電資學院現況分析及評估.....	2
1.1 學院基本現況.....	2
1.1.1 學院簡介.....	2
1.1.2 現有成果.....	2
1.1.3 電資學院組織架構圖.....	4
1.1.4 電資學院學生人數統計表.....	4
1.1.5 電機學群空間使用情形.....	5
1.1.6 資訊學群空間使用情形.....	6
1.2 教學及研究概況.....	7
1.2.1 教學現況.....	7
1.2.2 研究現況.....	7
1.3 產業界募款成果.....	14
1.4 未來願景.....	15
1.4.1 中長期國外標竿系所.....	15
1.5 電資學院 2013 年度執行成果.....	16
1.5.1 電資學院邁向頂尖大學計畫學術領域全面提升計畫成果摘要.....	16
1.5.2 「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」量化績效指標一覽表.....	19
1.5.3 電資學院近五年論文發表統計.....	20
1.6 發展面臨之問題.....	21
貳、改善教學品質計畫.....	22
2.1 計畫目標.....	22
2.2 執行策略與執行方案.....	22
2.3 執行時程.....	32
2.4 經費需求.....	33
參、增進研究能量計畫.....	34
3.1 計畫目標.....	34
3.2 執行策略與執行方案.....	34
3.3 執行時程.....	47
3.4 經費需求.....	48
肆、產學合作計畫.....	48
4.1 計畫目標.....	49
4.2 執行策略與執行方案.....	49
4.3 執行時程.....	52
4.4 經費需求.....	53
伍、全院經費需求彙總表.....	54

陸、執行控管機制.....	55
柒、績效評鑑機制.....	58
7.1 評鑑方式.....	58
7.2 評鑑範圍.....	58
7.3 評鑑指標.....	58
7.3.1 分年量化指標.....	58
7.3.2 質化指標.....	59
附件(一).....	60
附件(二).....	61

計畫摘要

電資學院 103 年度全面提升計畫總經費為 3920.1031 萬元，重點歸納如下：

- (一)改善教學品質方面：本年度除持續以課程之全面檢討及改善教學相關的軟體基礎建設、教學方式與教學環境為目標，採取包括持續提供品格與專業倫理教育環境、落實教學持續改善機制、推動專題研究成果發表、積極參與國際重要競賽與主題式營隊，並持續推動教學 E 化網路化及開發教學軟體等策略。重點執行方案包括：持續改善教學軟體環境、強化整合式課程，推動跨領域課程並建置相關實驗室、舉辦主題式活動及課程成果展示以促進學生創意與實務之結合和業界交流、課程全面檢討、改善助教制度、排課制度等。除了提供學生優質學習環境，同時配合政策落實節能減碳。預期將讓學生獲得未來技術發展趨勢的新知識、促進創意與實務的結合，使學為所用，進而提升職場競爭力。
- (二)增進研究能量方面：將整合院內跨領域及校內跨學院之研究團隊，配合政府六大新興產業之方向與行政院強化基礎工業發展，持續以全面提升資訊電子系統科技創新為目標。研究重點項目包括無線生醫晶片、雲端計算、通訊技術、智慧型診療照護、能源光電等，及推動因應未來科技新環境之前瞻性計畫，包括以 Intel-臺大創新研究中心主導 M2M 研究、加強新設雲端資訊運算中心、綠色電能研究中心之研究深度。同時落實具社會關懷之科技專案計畫，跨領域整合並落實鼓勵同仁投入科技世界待探索的新方向。預期可由探索創新的想法獲得突破性的成果、對學術界、產業界與社會產生影響力與具體貢獻。
- (三)提升產學合作方面：將持續以尋求產學合作機會、和國內多家科技公司積極進行前瞻性科技之先導性產學合作研究為目標，並以整合產學界資源為教育及研發之平台、開設相關課程為策略。如自 2009 年開始之雲端趨勢學程、資通產學培訓計畫、臺灣電磁產學聯盟等。重點執行方案包括：強化產學合作辦公室運作、建立更多各領域產業之產學合作平台、以技術趨勢整合產學資源、研發國家產業未來所需之前瞻性資訊技術，同時加強進行跨國產學合作交流。預期將有助於培育具優秀創新研發能力的學生投入業界，提升國內相關產業技術水準與國際競爭力。

壹、電資學院現況分析及評估

1.1 學院基本現況

1.1.1 學院簡介

臺大「電機資訊學院」為一個兩系多所的組織架構，其中的電機系及資訊系向為全國高中學子心目中最為嚮往的兩個理工學系，全院亦為電機、資訊領域中舉國公認的學術龍頭，目前規模包含 180 位專任教授、近 1400 位大學部和約 2500 位研究所學生，其中師資部分皆為取得國內、外一流大學博士學位的一時之選，學生部份則皆為透過全國推甄、學測或考試所篩選之全國菁英，不僅學術研究表現堪稱一流、享譽國內外，畢業之校友更是表現突出、位居產官學研界之要職，令人矚目。

臺大「電機資訊學院」一向自我期許為孕育電機、資訊領域頂尖及領導人才之搖籃，並以卓越之學術成就與研究成果貢獻人類社會，全院教師莫不在各自的工作崗位上盡心盡力、克盡職責，期能在永續的教育大業中，達成以下之整體目標：

1. 培育電機、資訊領域的社會菁英及下一代優異的研究人才。
2. 積極締造電機、資訊領域的創新、前瞻性研究的環境與佳績。
3. 配合國家經濟建設及產業需求，研發出足以重大影響電機、資訊產業的科學與技術。
4. 積極成為國際一流的電機、資訊研究重鎮，並善盡國際學術社會的責任。

1.1.2 現有成果

配合國家經濟建設之重點及電機、資訊相關產業對關鍵性技術及高級研發人才之需求，電機資訊學院以兩系多所為架構，並以啟發式教學及卓越學術研究為核心思考。涵蓋領域在電機工程方面包括：自動控制、電力系統與電力電子、計算機科學、醫學工程、光電、電波、通訊與信號處理、奈米電子、積體電路與系統及電子設計自動化等，在資訊工程方面包括電腦結構、電腦系統、人工智慧、分散式計算、電腦網路、多媒體系統、自然語言處理、平行計算、智慧型機器人、金融計算、科學計算、自動推論及生物資訊等，範圍之廣屬國內之最，一方面提供學生既深入又廣泛的教育訓練，一方面推動全面性、開創性、前瞻性之學術研究；而追求卓越，開創研究領域，提升研究成果以臻世界一流水準，一直是本院各系所發展的最高指導方針。本院結合電機、資工兩大學群之資源，研究成果豐碩，早為國內、外所公認，並使本校成為國際電機資訊領域學術研究重鎮。

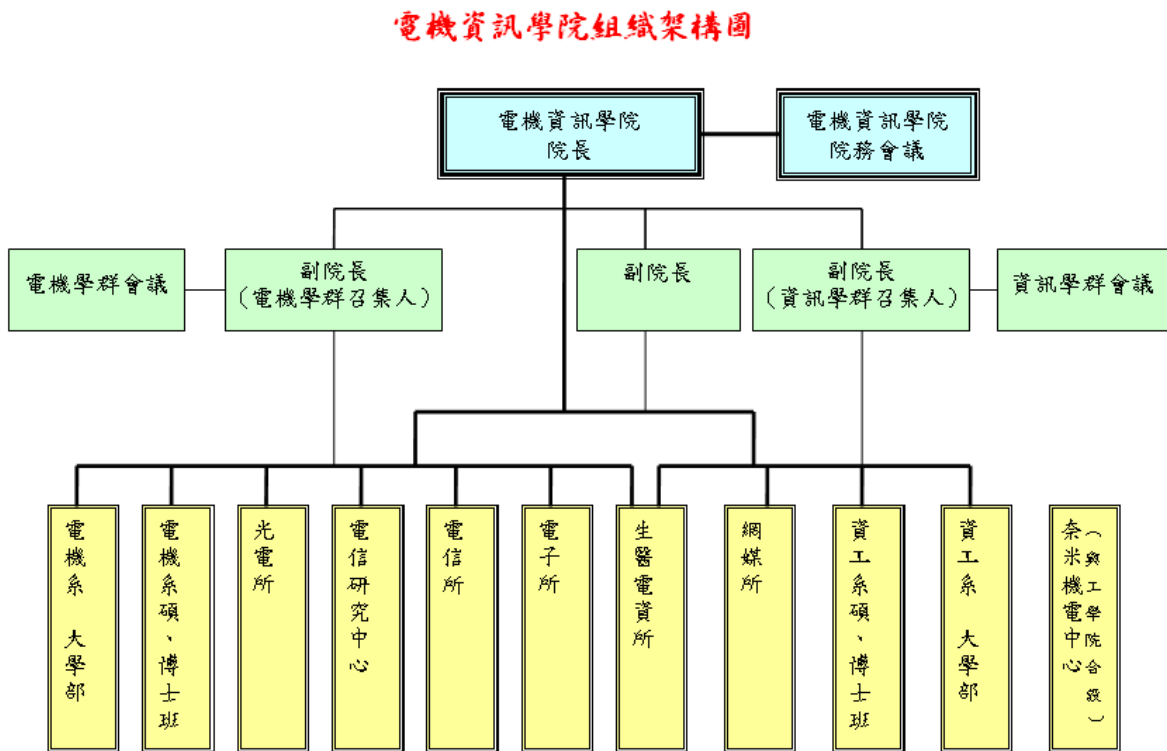
本院同仁一向積極參與全球電機資訊相關機構之學術交流活動，提升我國電機資訊科技之國際地位，協助國家邁向已開發國家之林。此外本院對推動電機資訊相關專業與服務社會、推廣教育及工業合作一向不遺餘力，從中央研究院、行政院科技顧問組、教育部、經濟部、交通部、國防部、國科會、新聞局、台北市政府到工業技術研究院、中山科學研究院、資訊工業策進會、各公、私立大學及諸多產業界單位均經常借調或兼聘本院教師提供服務及諮詢，這些事實說明本院除教學與研究外，對提升我國國際地位及服務社會人群

著力甚深且貢獻卓著。

在推廣教育方面，電機系及資訊系均開設電子計算機訓練班，另外，本院電信研究中心亦承辦政府單位各項人才培育，如教育部智慧生活整合性人才培育計畫長期推動各級學校培育資通訊種子教師；與國際學術學會 IEEE（國際電機電子工程師學會）各相關領域合作邀請國際知名 Distinguished Lecturer 來臺演講交流；同時提供企業在職人員訓練，如中華電信資通訊科技專業學程培訓計畫、華碩電腦教育訓練課程等等。

在科技研究及產業合作方面，本院除執行國科會委託研究計畫外，並有多方建教合作包括教育部、中華電信研究所、中科院、工研院、資策會及民間公司等委託研究計畫，近年每年約 100 件，計畫總金額近年每年高達 2 億元，同時更積極與跨國頂尖企業及研究中心合作，除提升本院國際競爭力與視野外，更著眼共同合作培育高級研發人才，推展學理，創新加值，不論學術論文、專利申請、技術移轉的質與量，皆有豐碩的成果。

1.1.3 電資學院組織架構圖



1.1.4 電資學院學生人數統計表

系所 \ 班別	大學部	碩士班		博士班	合計
		一般生	在職專班		
電機系(所)	818	184	0	163	1165
資訊系(所)	512	314	20	155	1001
光電所	0	212	0	112	324
電信所	0	260	0	119	379
電子所	0	364	4	184	552
網媒所	0	103	0	60	163
生醫電資所	0	93	0	95	188
合計	1330	1530	24	888	3772

1.1.5 電機學群空間使用情形

電機一館、二館、博理館、明達館(不含校方使用)

空間類別	間數	最大(m ²)	最小(m ²)	小計(m ²)	平均(m ²)	使用人數	平均每 人使用 面積 (m ² /人)	是否有效利用
大學部教學實驗室	13	171.86	44.4	1215.75	93.52	818	1.49	是
研究所實驗室	164	257.79	16.53	8536.52	52.05	1727	4.94	是
研討室	17	50.90	16.53	697.82	41.05	1727	0.40	是
教室	19	776.65	47.99	1811.75	95.36	2545	0.71	是
教師研究室	149	50.96	11.57	2599.19	17.44	137	18.97	是
研究生研究室	44	155.83	11.57	970.78	22.06	264	3.68	是
會議室	11	235.24	18.96	726.40	66.04	211	3.44	是
辦公室	29	173.74	21.34	1307.38	45.08	183	7.14	是
閱覽室	1	323.23	324.23	323.23	323.23	858	0.38	是
產學合作空間	23	78.67	23.01	2285.03	99.35	340	6.72	是
其他(如儲藏室， 學生交誼廳...等)	166	324.23	1.37	3875.25	23.34	2729	1.42	是
合計	636 間	共 24349.10 m ² (不含走廊、露台公共區域等面積)						
102 學年第 1 學期電機學群:大學部 818 人、研究所 1727 人、教授(含兼任及合聘)131 人、職員工 27 人								

1.1.6 資訊學群空間使用情形

資訊工程系系館空間與面積統計表

空間類別	間數	佔地面積(m ²)			使用人數	平均每人使用面積(m ² /人)	是否有效利用	
		最大	最小	平均				
大學部教學實驗室	5	145.46	60.90	83.51	512	0.81	是	
研究所實驗室	45	67.11	38.35	52.96	652	3.65	是	
教室	研討室	16	52.57	15.21	34.02	652	0.83	是
	教室	8	193.27	69.95	106.68	1164	0.73	是
教授研究室	54	19.94	18.25	18.58	56	17.92	是	
會議室	5	79.70	30.10	50.74	77	3.29	是	
閱覽室(圖書室)	1	96.40	-	96.40	512	0.18	是	
辦公室	6	81.99	17.19	30.54	21	8.73	是	
產學合作空間	5	256.31	30.89	60.73	-	-	是	
其他(如儲藏室、學生交誼廳...等)	5	100.67	5.69	50.86	-	-	-	
1. 一期系館面積：5,644 m ² ；二期系館面積：5,957 m ² 2. 102 學年度第 1 學期資訊學群：大學部 512 人、研究所 652 人、教授(含兼任及合聘)56 人、職員工 21 人								

1.2 教學及研究概況

1.2.1 教學現況

本院教師水準極為優秀，均為國內外名校取得博士學位的一時之選，獲得國內外學術榮譽無數，不獨為臺大、亦為全國爭光。除教學認真外，所有教師亦以經師人師、百年樹人自我期許，是以教學評鑑在優質(4.0 以上)的專業課程，佔 75%以上，教學環境品質亦逐年提升。同時因執行國家型矽導計畫，近五年來已增加不少新進年輕助理教授及副教授，整體平均年齡因而下降。其中資訊學群整體平均年齡為 44 歲，30 歲出頭之教師增加不少，電機學群亦有同樣的趨勢。

由於臺大定位為研究型大學，本院研究生之研究實驗室向來為設備費使用之重點；但考量優質的教學為儲備卓越研究人才的基礎，且教學與研究亦為大學一直以來的兩項基本功能，故本院今後亦將著重於大學部之教學設備以及實驗室之改善。例如電機系電機機械實驗室已有超過 40 年之歷史，軟硬體之更新與節能環保為一大重點，除設備更新外，內容亦需隨時代而更新，除此之外，其他大學部教學實驗室亦將逐年編列經費改善。此部份已於 2006 年開始逐年編列經費進行，分年度進行汰舊換新，逐年提昇教學環境品質。

本院每位教師平均指導 14 位研究生，負擔較重。為配合過去 20 年工業界強烈之需求，多年來博士班與碩士班研究生數之比例為 1:2。但鑒於近年來工業界研發實力的提昇及國家整體研究須更邁向精緻化，本院自 98 學年度起，已逐年調降碩士班招生人數，期能達成博士班與碩士班比例為 2:3 之目標值，如此可有效減少每位教師平均指導之研究生數目，而教師亦得以執行較長期之研究。

1.2.2 研究現況

本院目前論文發表之數量已臻國際一流水準，今後將持續著重於研究成果品質之再提升。為提升研究成果品質，具體做法如下：(a)以貢獻的觀點評比教授的表現、(b)設立更多的講座教授(Chair Professor)職位以聘請舉世知名的教授，並對表現傑出的教師給予實質肯定及表揚、(c)為研究傑出之著名學者保留固定的研究空間以資鼓勵、(d)藉由專任教師及新聘教師授課時數減免方案，除減輕教學的負擔、並支援跨領域人才培育及國際化推動、(e)提升各學院院際的廣泛合作，以跨領域、跨國之研究成果達到重點突破之目標。

以下為本院近 5 年研究有關量化指標統計，含 SCI 論文發表篇數、SCI 平均被引用次數、IEEE 會士(Fellow)累計人數、JCR 傑出及優良期刊論文獲獎勵篇數、及領域頂尖國際學術會議論文，除在量方面有持續成長，質方面也顯著獲致具體提升，並且有多個領域活躍於重要國際會議及期刊，但相較本院的中長期目標：UC Berkeley 及 MIT 電機資訊學系(Electrical engineering and computer sciences, EECS Department)，在質與影響力方面則仍有待努力。

(1) 電資學院近五年 SCI 論文發表篇數與知名大學對照統計表

學校/年份	2009	2010	2011	2012	2013*	近 5 年 論文發 表總數	占缺 教師數 **	每位教師 平均篇數 (2013)	平均被 引用次數 (5 年)
臺大電機資 訊學院	549	572	594	628	458	2801	162	2.83	3.93
MIT 電機資訊系	266	278	291	313	226	1374	160	1.41	14.06
UC Berkeley 電機資訊系	245	259	253	302	201	1260	111	1.81	9.41

*資料來源為 Web of Science 線上資料庫至 2013 年 11 月之統計數據及臺大統計年報。

**本院占缺教師數不含院外合聘、兼任與退休教師。UC Berkeley 則不含講師、兼任及未列於 faculty 名單中的 emeritus professor。

(2) 電資學院近五年 IEEE 論文發表篇數與知名大學對照統計表

學校/年份	2009	2010	2011	2012	2013*	占缺教師數 **	每位教師 平均篇數 (2013)
臺大 電機資訊學院	198	195	209	215	152	162	0.94
MIT 電機資訊系	52	59	56	52	52	160	0.31
UC Berkeley 電機資訊系	81	95	89	104	62	111	0.56

* 資料來源為 Web of Science 線上資料庫至 2013 年 11 月底之統計數據。

**本院占缺教師數不含院外合聘、兼任與退休教師。UC Berkeley 則不含講師、兼任及未列於 faculty 名單中的 emeritus professor。

(3) 知名大學 IEEE 會士(Fellow)人數統計(2013.11)

國名	學校 (系所)	IEEE Fellow* 人數	教師人數*	IEEE Fellow 占教師人數 百分比(%)
日本	Tokyo University(EEIS, ICE, CS)	10	113	8.85
韓國	Seoul National University (EE, CS)	10	108	9.26
美國	MIT (Department of EECS)	58	160	36.25
	UC Berkeley(Department of EECS)	42	111	37.84
臺灣	臺灣大學(College of EECS)	29	180	16.11

*註：FELLOW 人數與教師人數計算專任教師(含合聘)，皆不含兼任與未列於 Faculty 名單中的 Emeritus Professor。

(4) 獲傑出及優良期刊(JCR)論文獎勵篇數

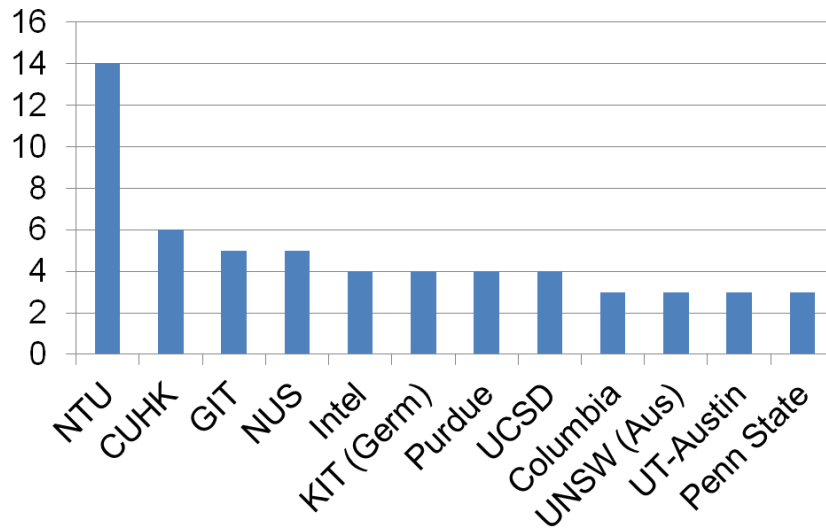
年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
獲傑出論文 獎勵篇數	117	138	145	160	192	193	170
獲優良論文 獎勵篇數	93	101	112	95	62	78	42

(5) 代表性指標領域國際頂尖學術會議論文或期刊發表

(i) 電子設計自動化(Electronic Design Automation)領域：

自 2007 年(近六年)以來，在 Electronic Design Automation 領域最頂尖的兩個國際會議 ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC)和 IEEE/ACM ICCAD (International Conference on Computer-Aided Design) 中每年皆發表最多論文(論文接受率約為 22%--25%)，此時期並獲得最多最佳論文獎提名。此外更在最重要的 ACM/IEEE DAC 和 ACM ISPD (International Symposium on Physical Design) 研發競賽及 ACM/SIGDA CADathlon Contest @ ICCAD 程式競賽中獲得最多獎項。對臺灣在 EDA 領域的卓越表現，電子領域最重要的 EE Times 並曾在 2008 年 4 月 17 日報導 “how the Taiwanese beat both the US and Europeans in the ISPD Global Routing Contest...”，且 EE Times 資深編輯 R.Colin Johnson 更於今年五月來院訪問，並發表本院重要研發成果系列報導，大大提升本院國際能見度。其中本院張耀文教授更於 2013 年榮獲頂尖國際會議「ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC)頒發該會五十周年四項研究貢獻與記錄創造獎」為唯一非美國之獲獎者，分別為：

- A. DAC First Most Papers in Fifth Decade (2004-2013) at the 50th DAC(於第五個十年共發表 34 篇 DAC 論文，名列全球第一名)
- B. DAC Prolific Author in a Single Year (At least 6 DAC papers in single year)(於 2012 和 2013 各發表七篇 DAC 論文，為 DAC 史上唯一兩次於單年獲選六篇(含)以上論文者; DAC 50 年來共有八屆出現單一作者獲選六篇(含)以上論文)
- C. DAC Prolific Author Award (DAC 40 Club: Has published 40 or more papers)(至今已共發表 40 餘篇 DAC 論文，為 DAC 史上前十名)
- D. DAC Long (12+ years) Publication Streak
(連續 15 年 [1999-2013]於 DAC 發表論文，為 DAC 史上第五長，研究論文部分第二長，目前為此研究論文紀錄唯一尚未中斷者)



2013 ACM/IEEE DAC Ranking

	2002 (147*)	2003 (152)	2004 (163)	2005 (154)	2006 (201)	2007 (153)	2008 (147)	2009 (148)	2010 (148)	2011 (154)	2012 (166)	2013 (150)		
1 st	USA (103)	USA (116)	USA (120)	USA (114)	USA (125)	USA (98)	USA (94)	USA (80)	USA (84)	USA (82)	USA (97)	USA (76)		
2 nd	Korea Germa ny (6)	Canada (7)	Korea (6)	Canada (10)	Taiwan (8)	Taiwan (12)	Taiwan (12)	Taiwan (15)	Taiwan (15)	Taiwan (15)	Taiwan (19)	Taiwan (18)		
3 rd	Italy (5)	Germany (5)	Germany (5)	China + HK (5)	Canada (8)	Germany (8)	China + HK (10)	China + HK (7)	Korea (10)	Germany (11)	China + HK (10)			
4 th	Belgium (5)	China + HK (9)	China + HK (9)	China + HK (8)	Germany (9)	Germany (6)	China + HK (9)	China + HK (8)	Germany (9)	China + HK (8)	Germany (9)			
5 th	Switzerland (4)	Korea Germany Italy (4)	Taiwan Korea France (4)	Korea Canada Germany Spain (4)	China + HK (7)	China + HK (6)	Germany (5)	Canada (5)	Korea Singapore (4)	Canada (4)	Germany (8)	Korea (7)	Singapore (8)	
6 th	Canada France (3)	Israel India (3)	Taiwan (3)	Japan (3)	Netherlands (4)	Singapore (4)	Israel (3)	Korea (3)	Switzerland (3)	Belgium (2)	Singapore (3)	Israel Switzerland (4)	Switzerland (6)	France (4)
7 th														

DAC Paper Statistics (2002-2013)

(ii) 電路晶片領域 ISSCC (IEEE International Solid-State Circuits Conference)：2005 年至 2010 年連續 6 年為全球學術界第一的發表數目。

1998年 ~ 2002年： 0篇 from Taiwan

今年度台灣獲選文共有 19 篇，分別為本校 3 篇、清華大學 2 篇、交通大學 3 篇、中正大學 3 篇、成功大學 2 篇、台積電 2 篇、聯發科技 3 篇、旺宏電子 1 篇，全球排名居第四。其中本院獲選論文包括：

- A. 100Gb/s Ethernet Chipsets in 65nm CMOS Technology 李致毅教授團隊
- B. A 94GHz 3D-Image Radar Engine with 4TX/4RX Beamforming Scan Technique in 65nm CMOS 李致毅教授團隊
- C. A Divider-Less Sub-Harmonically Injection-Locked PLL with Self-Adjusted

Injection Timing 劉深淵教授團隊

年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
臺大/ 全台灣篇數	3/5	8/15	9/17	12/20	7/11	10/19	6/9	5/13	4/9	3/19

(iii) 微波領域

- 「IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques」(T-MTT)、「IEEE Microwave Wireless Components Letters」(MWCL)及「IEEE Transactions on Advanced Packaging」(T-AdvP)三種期刊，以前五年發表總數排序，列出全球前十大學校的五年內各年論文數統計，在上述三種期刊，臺大分別佔世界第一、第一、及第二。T-MTT 部份，統計 2006 至 2013 年全球重要學研單位發表論文數、以及被引用數，台大在全球所有大學中位居第一位。
- 吳瑞北教授與吳宗霖教授團隊分別於 2009 年與 2010 年獲得 T-AdvP Best paper award。
- 吳宗霖教授獲得 2013 IEEE Fellow，表彰其在電磁相容領域貢獻，For contributions to noise mitigation technologies and electromagnetic compatibility design on printed circuit boards.

● T-MTT

University	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
NTU	13 (4)	10 (1)	19 (9)	16 (41)	23 (147)	15 (163)	24 (330)	30 (659)
GeorgiaTech	1 (1)	5 (1)	5 (7)	10 (21)	6 (41)	14 (97)	13 (184)	13 (209)
NCTU	1 (0)	6 (1)	8 (8)	13 (27)	14 (95)	11 (90)	7 (95)	9 (166)
Purdue	3 (0)	4 (1)	10 (5)	11 (25)	10 (55)	6 (49)	3 (16)	6 (105)
Michigan	7 (2)	5 (1)	3 (0)	4 (7)	4 (33)	14 (178)	3 (48)	6 (130)
KAIST	8 (1)	5 (0)	9 (5)	4 (7)	8 (48)	3 (23)	7 (130)	5 (152)
CIT	3 (0)	4 (2)	3 (1)	5 (25)	1 (1)	3 (57)	3 (42)	9 (118)
UCLA	1 (0)	4 (0)	7 (10)	7 (35)	4 (52)	2 (26)	3 (55)	2 (11)
Illinois	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	1 (5)	4 (34)	3 (22)	5 (21)
MIT	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	2 (8)	4 (46)	0 (0)	4 (61)

- 註：括弧中數字代表迄 2013/10/18 日止，為各該年的論文被 SCI 引用的總數。

● MWCL

University	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
NTU	1(0)	9(0)	10(2)	13(17)	11(50)	21(162)	19(203)	12(189)
KAIST	2(0)	3(0)	8(4)	12(30)	15(44)	7(40)	12(53)	7(51)
NCKU	4(1)	1(0)	7(4)	4(11)	5(16)	11(68)	16(187)	9(191)
NCTU	0(0)	5(0)	4(4)	7(32)	10(23)	7(25)	13(81)	5(35)
GeorgiaTech	1(0)	1(0)	7(2)	3(6)	5(3)	6(30)	8(57)	10(95)
CIT	0(0)	1(0)	0(0)	2(2)	4(23)	7(86)	3(42)	2(13)
Michigan	1(0)	1(0)	0(0)	1(2)	1(3)	1(4)	3(12)	2(8)
Purdue	1(0)	0(0)	1(0)	3(5)	1(1)	0(0)	2(5)	1(8)
Illinois	0(0)	0(0)	1(2)	0(0)	0(0)	0(0)	3(17)	2(7)
MIT	2(1)	0(0)	1(0)	1(1)	1(20)	0(0)	1(3)	0(0)

● TCPMT (T-AdvP)

University	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
GeorgiaTech	17	14	18	12	9	10	14	8
NTU	3	4	7	9	2	4	2	4
Purdue	3	5	4	7	1	4	2	0
KAIST	6	8	7	5	0	2	4	2
NCKU	2	3	5	4	0	3	1	3
Illinois	3	1	3	4	1	3	2	0
NCTU	0	2	1	2	1	0	1	2
Stanford	2	0	1	1	4	0	0	0
Michigan	1	0	0	1	1	0	2	0
MIT	0	1	0	1	1	1	0	0

(iv) 通信領域

- IEEE GLOBECOM Conference (全球通訊會議) 以及 IEEE ICC(國際通訊會議)為通信及網路領域之年度旗艦級會議。暨 2010 年度，陳光禎教授與其指導的研究生在 IEEE ICC 2010 榮獲 Best Paper Award，並在 IEEE GLOBECOM 2010 榮獲 GOLD Best Paper Award。台大在 2011 年度表現傑出，在「2011 全球通信研討會」論文接受發表之篇數排名高居全球第五，而且廖婉君教授與其指導的研究生榮獲 IEEE GLOBECOM 2011 最佳論文獎。此外廖婉君教授也榮獲 IEEE Communications Society Technical Committee on Multimedia

Communications(MMTC)最佳期刊論文獎。陳光禎教授榮獲 IEEE Communications Society Wireless Communications Recognition Award，此為歐美以外第一位獲獎者，殊為難得。而 2012 年，陳光禎教授更榮膺 IEEE Vehicular Technology Society Distinguished Lecturer.

- 在信號處理領域，李琳山教授榮獲 IEEE Signal Processing Society「The Meritorious Service Award」。陳宏銘教授榮獲 IEEE Distinguished Lecturer。陳宏銘教授與其指導的研究生榮獲 2011 IEEE Signal Processing Society Young Author Best Paper Award 及 2012 IEEE MMSP Workshop Top 10% Paper Award。
- 葉丙成副教授與其指導的研究生在 2013 Asia-Pacific Radio Science Conference 入選 Finalist of Student Paper Competition (SPC) 榮獲 3rd prize。

(v) 多媒體資訊領域最重要頂級國際會議，2013 年本院師生亦有豐碩成果：

- ACM MM (ACM International Conference on Multimedia) 9 篇
- SIG KDD (Knowledge Discovery and Data Mining) 2 篇
- WWW(World-Wide Web Conference) 0 篇
- SIGGRAPH(ACM SIGGRAPH Conference) 7 篇
- ACM Conference on Information and Knowledge Management (CIKM) 2 篇

	SIGGRAP H/ SIGGRAP H ASIA	SIG IR	SIGKD D	ACM CHI	AAAI/ IJCAI	ACM MM	ICC V/ CVP R	IC ML	WWW
2006	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2007	0	1	0	0	1	1	1	0	0
2008	2	1	1	1	1	4	1	0	0
2009	0	0	0	2	2	3	4	0	0
2010	3	2	1	0	0	1	0	1	1
2011	2	2	2	1	2	7	0	0	1
2012	6	2	6	2	0	7	0	0	2
2013	7	0	2	6	2	9	8	0	1

(vi) 生醫電子與資訊領域：Optics Express、Journal of Biomedical Optics1、Chem Res Toxicol、J Chem Inf Model、IEEE T ULTRASON FERR、PLoS One 等期刊皆為此領域重要傑出期刊，近兩年重要發表包括：

2013 年：

- Optics Express 1 篇
- Journal of Biomedical Optics 1 篇
- Chem Res Toxicol 1 篇
- J Chem Inf Model 1 篇

- PLoS One 2 篇
- IEEE T ULTRASON FERR 1 篇
- J. Comput. Aided Mol.Des 1 篇

2012 年：

- Optics Express 1 篇
- Journal of Biomedical Optics 1 篇
- Chem Res Toxicol 1 篇
- J Chem Inf Model 1 篇
- PLoS One 1 篇

1.3 產業界募款成果

本院過去 6 年募款績效卓著，例如已落成之博理館（廣達電腦林百里董事長捐贈）、德田館（華宇電腦李森田董事長捐贈）以及明達館（明基及友達光電李焜耀董事長捐贈），還有聯發科技蔡明介董事長捐贈晶片設計實驗室及鈺創科技盧超群董事長捐贈竹北校區系統晶片設計實驗室之研究經費，除了解決急切的空間問題外，也提供資源的挹注。位於臺大博理館與德田館的廣達研究實驗室與華宇研究實驗室，每年固定討論產學研究項目，並提供與產業界直接互動的絕佳機制。聯發科技除支持研究計畫外，亦提供高額研究生獎學金，每學生達 5 萬元/月，已與國外獎學金金額水準不相上下。今年度本校並與台積電、聯發科兩大企業共同成立聯合研發中心。此外，尚有企業界捐贈設置的洪敏弘學術講座、奇景講座、矽統科技講座等。為保持本院與產業界密切的互動，本院亦於 2007 年 7 月成立「產學合作推動辦公室」，做為本院與產業界互動之統一窗口，舉辦產學交流活動及專題演講，以增加學生對產業界的認識，並爭取產學合作計畫。並且經常舉辦師生至業界參訪活動，提升學界對業界之瞭解及參與產學合作之意願。近期重要成果包括院級的「HTC MAGIC Labs 暨國立臺灣大學電機資訊學院聯合實驗室」於 100 年贊助了三項研究計畫（四百多萬元研究經費），101 年本年度更擴大為五項計畫（將近七百萬元研究計畫）；100 年更資助 14 名工讀計畫，資助兩百一十萬元。另有由王榮騰博士發起設立之何宜慈科技發展教育基金會捐款贊助本院設立何宜慈講座、何宜慈博士紀念獎學金；廣達電腦於 100 年 11 月捐贈「廣達研發雲(Quanta Research Cloud)」已試轉完成，同時為解決耗電驚人的運轉機房，更進一步與廣達電腦、日本松下合作於今年度進行機房改善，可支援本院巨量資料的研究運算，並且合作進行國科會大型產學合作計畫等等；同時本院亦擬訂「電資學院勵學研究基金」之小額募款方案，已有相當不錯的迴響，持續積極向歷年畢業院友及各界募款。而由聯發科技捐資本校興建的發揚樓由蔡明介董事長與本校李嗣涇校長正式簽訂捐贈契約後，目前規劃興建中。

1.4 未來願景

電機資訊學院使命與願景如下：

- 使命
提供師生學習新知與創新研究的優質環境，以培養社會菁英並持續擴展對世界資訊電子前瞻研究的貢獻及影響力。
- 願景
 - ◆ 培育電機資訊領域之專業人才及具備專業背景之社會菁英與領袖人才。
 - ◆ 對電機資訊之科學、技術與產業有重大影響及卓越貢獻(包括創造新科學、發展新技術、促成新產業)。
 - ◆ 成為電機資訊領域教學研究之全球重鎮，貢獻國家，造福全人類。
- 未來 5 年之執行目標
 - ◆ 教學研究環境優質化，塑造能夠孕育出有利突破創新人才的肥沃土壤。
 - ◆ 教學由知識傳授朝百年樹人努力，研究由改進提升朝前瞻開拓努力。

1.4.1 中長期國外標竿系所

為達到「世界一流學院」的最終目標，經參考世界一流公立大學的電機資訊院系所，本院教師人數已有相當規模，研究成果豐碩，因此本院規劃以 Univ.of Illinois Urbana-Champaign (UIUC) (上海交大 2013 年大學排名第 25 名、TIMES QS 2013 年工程與科技領域排名第 25 名)為中期標竿；並以 UC-Berkeley (上海交大 2013 年大學排名第 3 名、TIMES QS 2013 年工程與科技領域排名第 4 名)的電機資訊領域為本院追求之中長期標竿。

1.5 電資學院 2013 年度執行成果

1.5.1 電資學院邁向頂尖大學計畫學術領域全面提升計畫成果摘要

2013 年本院有效運用補助經費，持續認真而確實地進行教學、研究、國際化、產學合作等各項計畫，並積極爭取與結合多方資源，全面提升學術成果，在各項目標均達成或超越預期指標值。

(1) 研究方面

本院各系所中心自 2013 年 1 月至 2013 年 11 月止，期間經由國科會委託計畫共 246 件，研究經費總計新台幣 449,038,607 元。經統計國際頂尖期刊論文發表數及平均每位教師發表論文篇數已不下於美國前十大電機資訊系所。例如，邁向頂尖大學計畫自 2006 年執行以來，本院 2013 年至 11 月止的 SCI 期刊論文篇數已達到 458 篇，5 年間累計 2801 篇。2013 年 SCI 期刊論文被引用次數的 5 年平均值已達 3.93 次/篇，國際重要期刊編輯達 104 人次，皆顯現質與量的成長。

依據「國立臺灣大學學術研究成果獎勵辦法」，本院於 2013 年共計有 170 篇傑出期刊論文及 42 篇優良期刊論文、4 篇高引用論文獲獎，均顯示本院教師積極投入研究，致力提升國際學術研究地位之能見度。並且持續鼓勵本院教師進行高影響力與潛力之研究工作，如研發高接繪圖與視訊技術、超級伺服器電磁輻射研究與解決方案等。並且積極爭取主辦及參與重要國際會議，今年度持續補助重要會議如 2013 VLSIT Test Technology Workshop、2013 國際生醫超音波研討會、第十一屆國際行動系統應用研討會、IEEE 國際嵌入式暨即時系統與應用會議等，邀請來自世界頂尖研究學者交流精進，提升研究能量與國際能見度。同時本年度本院教師在國內外均獲得諸多獎項與肯定，國內方面包括有 2013 IEEE Fellow 4 位、102 年度國科會吳大猷先生紀念獎 1 位、101 年度國科會傑出研究獎 4 位、2013 潘文淵文教基金會傑出研究獎 2 位、102 年度中華民國電機工程學會傑出電機工程教授、優秀青年電機工程師獎各 1 位等。國際方面更有 IEEE Control Systems Society(CSS)Distinguished Lecturer 1 位、ACM/IEEE Design Automation Conference 五十周年四項研究貢獻與記錄創造獎 1 位，並有多項頂尖會議 Best Paper Awards 肯定等等。

另外，持續針對 3 位新進教師給予實質補助措施，有助其快速建立研究基礎，同時積極吸引國際人才並鼓勵進行交流，並有近百位研究生因本計畫獲得部份補助，得以出國參加國際會議親自發表論文，有助於研究生研究水準的提升與國際視野的開拓；同時配合本校資訊電子科技整合研究中心持續支持 6 大研究團隊的組成，並進一步推動跨系、院或共同核心實驗室，計有「光電與感測元件實驗室」、「ICP & PECVD 實驗室」、「電子束實驗室」、「智慧感知系統晶片實驗室」、「前瞻微波及系統構裝實驗室」、「雲端資訊實驗室」、「無縫連網整合發展實驗室」、「智慧型診療照護系統實驗室」等，以邁向一流的研究重鎮。

(2) 教學方面

持續進行教學及研究大樓改善、智慧型大樓建置、節能減碳、學習環境優質化等計畫，並強化改善基礎建設、建置 E 化設備，及整合跨領域實驗室，延續去年度節能減碳之目標，持續進行節約能源相關改善，提高用電效能；本年度另一重要成果為建置線上互動式教學系統，成功開發協助學生能運用智慧型行動裝置於教室內進行雲端互動式教學，同時開放給校內多位老師使用，成效良好。同時積極辦理「工程及科技教育認證」，以期符合國際認證標準，電機系並於本年 3 月通過 IEET 第二期認證，有效年限六年；課程教學方面建立大學部及研究所教學的持續改善機制，並且積極提升教學課程內容與改善助教與排課制度。本年度禮聘 14 位國際大師學者擔任講座教授，並從優補助師生參與國際研究核心及重要國際級競賽、積極交流與合作。且針對大學部及研究所必修課、英文授課及核心課程部分，增加教學助教人數協助老師提升教學品質，並持續辦理讀書會由助教加強輔導該些有課業輔導需求的同學，每週有數十人次參與，促使學習更有效多元。本院持續舉辦之傑出以及優良助教選拔，更是有效提升擔任課程助教之研究生之工作成效，近年來教學評鑑優質（平均分數在 4.0 以上）的課程均佔 75% 以上，且持續成長。並且積極推動與院外系所共同開授跨領域的學程，包括：應用電學等課程，進一步提供全校相關領域、科系的同學修習跨領域知識之機會。其中葉丙成教授更獲教學發展中心邀請，開授 Courera MOOC 平台的第一個華語機率課程，已於 2013 年 8 月上線，將本院優秀課程推廣至全球。本年度邀請國際知名學者專家前來演講、來訪約有 176 人次。並持續與中研院合作舉辦 Formosan Summer School on Logic, Language, and Computation。此暑期課程已舉辦六屆，今年為第七屆，邀請國內外專家，講授程式語言與形式驗證領域之入門理論與知識。另一方面積極指導鼓勵學生參與校外、國際性學術競賽，榮獲多項大獎，今年重要獲獎包括由本院林智仁教授、林守德教授與林軒田教授帶領的學生團隊榮獲全球最頂尖資料探勘比賽 ACM CUP 雙料世界冠軍，及簡韶逸教授所帶領的學生團隊即於 2013 亞洲創新設計大賽年度總冠軍、一等獎等大獎，皆為集結國際及兩岸各校優秀隊伍參與之重要國際大賽，表現相當優異。論文方面，包括在 IEEE International Conference on Electrical Performance of Electronic Packaging and Systems、IEEE International Symposium on Robotic and Sensors Environments、2013 International Conference on Automation Technology 等重要國際會議皆獲獎 Best Paper Award；其他重要獎項則有 IEEE Control Systems Society (CSS) Distinguished Lecturer、匈牙利 Obudai University 頒發最高等級榮譽市民獎章(Honary Citizen Award)」、ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC) 頒發該會五十周年四項研究貢獻與記錄創造獎等重要殊榮，成績相當優異。

(3) 產學合作方面

本院各系所中心自 2013 年 1 月至 2013 年 11 月止，產學、建教合作計畫共 94 項，研究經費總額計新台幣 227,639,683 元。今年度持續積極與國內外頂尖企業合作，除 2011 年已與英特爾共同合作成立 Intel-NTU 臺大創新研究中心，探索並開發出符合未來需要的 M2M 新技術外；2012 年成立智慧機器人及自動化國際研究中心，積極與法國三大一流國際研究機構及大學進行國際合作研究計畫。今年度並已與台積電合作協議共同成立國科會大聯盟產學合作中心，並且持續與包括聯發科、晨星半導體、工研院等業界單位密切合作，今年度更成立跨領域團隊，積極拜訪知名企業，包括華碩電腦電信卓越研究生獎學金、與資策會、聯發科共同推動雙方研究，另外與企業合作開設的短期課程、所辦理的產學交流系列論壇和校外實習等等，皆落實學術界先導性與實用性技術的研究及鼓勵本院教授團隊將具競爭性的應用研究推廣至業界，真正了解產業的需要及培植企業所需研發與領導人才，強化產學合作。此外，持續推動「台灣電磁產學聯盟合作計畫」，透過結合產學界宣導電磁的重要性，積極與產業進行研究合作，成效顯著備受肯定。並且，藉由本院成立之雲端運算中心結合智慧型手機研發大廠、電信網路平台、以及雲端設備公司等持續開發更先進的應用及核心技術，今年度與廣達研究院進行大型產學合作案「雲端上的 3D 媒體運算」中，本院教授團隊更積極合作開發技術展示，未來將提供技術轉移；另外「廣達研究雲」試行運轉後，利用此設備更參加美國微軟以及 Bing 所舉辦的「MSR-Bing Image Retrieval Challenge 2013」獲得全球第一名的殊榮。並且持續邀請國際企業領導人蒞院演講，讓學生了解產業界最重要之議題，今年度包括有 Google、Yahoo!Research、IBM Research、Microsoft、中華電信、廣達、聯發科、台積電等。在技術移轉方面，共計 14 件(包括一般技轉、先期技轉等)，金額達新台幣 7,809,047 元。本院教師擔任廠商之技術顧問、董監事數十人次。發行研究季報，呈現研發團隊豐碩的研究成果。本院師生亦積極參加由業界舉辦的創意競賽或論文獎，如本年一月份舉辦之 2012 通訊大賽-Android 實作組榮獲最佳校園菁英獎及企業獎、IRHOCS 2012 國際機器人實作競賽獲得冠軍等，屢獲佳績。

綜觀上述成果，本院已達成甚至超越各項預期目標，並且在各方面均有大幅度成長。此項成長可謂因為自 2006 年開始執行第一期邁向頂尖大學計畫以來，因有計畫地挹注及引導資源以及矽導專案增加之員額，使教學、研究及產學合作等各方面成果皆顯著提升，持續成長。

1.5.2 「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」量化績效指標一覽表

量化項目	98 年概況	99 年概況	100 年概況	101 年概況	102 年概況** (統計至 102.11 止)
就讀學位 國際生數	49	49	47	60	84(含陸生)
交換國際學生人數*	43	58	31	39	35
經簽約且含有計畫經 費之國際合作計畫 件數	19	15	17	25	14
經簽約且含有計畫經 費之國際合作計畫 金額	18,457,907	49,971,455	17,079,191	23,259,001	62,508,857
英語授課課程數	45	46	49	53	53
重要國際會議 主辦數	9	9	14	12	18
國外學者來訪人次	163	154	192	150	176
專任教師人數	174	179	179	181	180
近五年期刊平均 被引用次數	3.26	4.01	3.98	3.92	3.93
國際論文 (SCI、SSCI、 A&HCI) 篇數	549	572	594	628	458
JCR 傑出期刊數	145	160	192	193	170
JCR 優良期刊數	112	95	62	78	42
國際一級期刊 IEEE 篇數	198	195	209	215	152
國際重要期刊 編輯人次	48	64	70	97	104
國際重要學會** (IEEE, ACM, OSA, SPIE)會士人次	39	42	42	47	48
國科會計畫件數	290	300	293	264	246
國科會計畫金額	478,660,000	496,800,616	476,350,393	413,820,000	449,038,607
建教合作計畫件數	134	130	142	114	94
建教合作計畫金額	303,770,000	228,022,116	277,270,122	257,830,000	227,639,683
當年度獲證之 國內專利數	19	19	44	53	75
當年度獲證之 國外專利數	33	27	47	50	28
技術移轉件數	24	21	46	23	14
技術移轉金額	7,714,437	18,966,590	19,270,986	38,580,000	7,809,047

*以學年度計算，含他校學生來院與本學生出國，資料來源為本院自行調查。

**含本院兼任教授。

***102 年概況數據統計至 102.11 月止，其中建教合作計畫件數僅統計除跨國型計畫、國科會、教育部外之其他產學建教合作計畫。

1.5.3 電資學院近五年論文發表統計表格摘要如下所示

電資學院近五年 SCIE 科技類文獻表

年	2009	2010	2011	2012	2013*	總計
篇數	549	572	594	628	458*	2801
占缺教師數	162	164	165	165	162	818
每位教師 平均篇數	3.39	3.49	3.60	3.81	2.83*	3.42

*說明：資料來源為 Web of Science 線上資料庫至 2013 年 11 月之統計數據。

電資學院近五年 IEEE Journal Paper 統計表

年	2009	2010	2011	2012	2013*	總計
篇數	198	195	209	215	152*	969
占缺教師數	162	164	165	165	162	818
每位教師 平均篇數	1.22	1.19	1.27	1.31	0.94*	1.18

*說明：資料來源為 Web of Science 線上資料庫至 2013 年 11 月之統計數據。

1.6 發展面臨之問題

我們以下列表格(SWOT 分析)作為發展面臨問題之摘要：

電機資訊學院 SWOT

<p>Strength(優勢)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全國一流學生來源，一流師資，研究人力充沛。 2. 從電機資訊領域出發，逐步進入生醫人文、自然科學等領域，跨領域整合度高。 3. 資訊電子為全國第一大產業，產學合作、技術移轉績效領先全國。 4. 傑出系友遍佈全球，深具學術與產業影響力。 	<p>Weakness(弱點)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薪資誘因相對偏低，難以吸收及留住國際級大師或新興領域尖端人才。 2. 行政支援尚不充分。 3. 國際學生數未達 10%，但逐年增加，英語授課比例偏低，國際化基礎建設仍待加強，尤其對國際學生的經費資助明顯不足。
<p>Opportunity (機會)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 歐美逐漸將研發 OUT SOURCING，電機資訊發展正逐步由歐美移向亞洲，臺灣相關產業受惠，持續往高產值發展，創新技術需求高。 2. 資訊相關產業發展迅速，軟體與軟硬體整合人才需求高，學生就業搶手。 3. 電機資訊為國家重點產業，政府亟力挹注資源。 4. 積極參與「邁向頂尖大學五年五百億計畫」。 5. 系友捐贈本院研究教學大樓陸續落成，研發空間較過去 5 年大幅增加。 6. 在金融風暴及產業不景氣的衝擊下，產學合作研發的生態系統與版塊勢必大幅調整，提供學術界至產業界之知識創新供應鏈架構深化、尤其是人才培育與專利技轉兩個環結的絕佳轉機。 7. 我國電機資訊產業有世界地位，提供提昇教學研究包括吸引國際學生之較佳機會。 	<p>Threat (威脅)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大陸及亞太國家大力投資電機資訊相關系所，日漸吸引教授前往任教及學生前往深造，競爭優勢可能日益喪失。 2. 本院出國留學人數雖有回升跡象，但仍然偏低，未來優秀國際師資遴聘產生困難。 3. 研究生人才庫受限於本土，相對於星港日韓積極對國際尤其是新興國家如中國、印度、俄羅斯、東歐等招收學生，國際人才相對不足。

貳、改善教學品質計畫

2.1 計畫目標

改善教學品質計畫之目的在透過改善教學相關的軟硬體，提供學生一個良好的學習環境，以提升學生學習動機及學習成效，同時改良專業課程的內容，切合電機資訊產業與學術研發所需，以便對國家高科技的發展及提高國際學術研究競爭力有更多的幫助。以下就軟硬體改善策略說明。

在軟體方面，藉由改善課程制度與內容，開創延伸學習機會提供學生更健全的學習流程及更多面向的學習資源；相關執行方案包括：(1) 推動課程革新及改善教學機制 (2) 培養多元創新能力(3)推廣教育。

在硬體方面，則藉由改善及維持高品質之教學設備與學習環境，協助學生獲致實務經驗，結合理論與實務；相關執行方案包括：(1) 改善學習環境 (2) 改善教學設備及(3)倡導節能環保。此外，亦將藉由辦理評鑑及認證相關工作，找出教學制度及環境中的問題，並加以改善。

本計畫將協助本院建立良好的制度與環境，不僅能提供優良的教學品質，更為卓越的研究打下良好基礎，亦能讓學生所學更能掌握尖端技術研究、切合業界創新發展需求，達到學為所用、學有所用之目的，進而協助國家產業發展。

2.2 執行策略與執行方案

1. 推動課程革新及改善教學機制

- **開發新課程與加強現有課程內容：**電機資訊科技日新月異，本院教學及課程內容必須迅速反應新興領域甚至未來領域之研發需求。因此，本院將積極拓展新課程領域的開發，並針對現有課程進行加強，以下針對相關課程內容的規劃說明如下：
 - A. 「軟體設計」課程：有鑑於現今的資工系學生大多對物件導向的觀念稍有認識，然而仍未能完全了解並掌握物件導向軟體設計的方法。本課程將進一步闡述物件導向的設計原則與流程，並以實際的軟體設計案例及期末開源軟體專案輔佐教學。
 - B. 「虛擬化技術」課程：虛擬化技術被認為是計算機領域的硬體(Hardware), 軟體(Software), 應用(Application) 之外的第四個應具備的學科訓練。在支援作業系統(OS) 上，虛擬機器監督器(VM Monitor), 譬如以 VMware, Xen, 或 KVM 為基礎，能讓一套硬體系統上同時執行多個不同的 OS，大量提昇伺服器硬體系統的使用效率。在支援程式語言(Programming Language) 上，高階語言虛擬機，譬如 JVM and DVM 有效解決程式移植的問題。在支援計算機架構(Computer Architecture) 上，Process VM，譬如 Virtual PC 或 IA32-EL 讓不相

容的執行碼可以跨越平台使用。本課程的設計專注在讓學生了解虛擬化基本的原理,廣泛的應用,實現的方法,和效能的考量。課程內容包含程序虛擬機(Process Virtual Machines), 高階語言虛擬機(High-level Language Virtual Machines), 及系統虛擬機(System Virtual Machines), 以及虛擬化技術在各領域的創新應用。本課程除了基本原理和實作技術,也搭配業界最新開發系統的實例。

- C. 「科學計算」課程：這個課程可說是數值方法的先修課，可以讓同學們瞭解如何經由簡單的程式碼來解決一個複雜的科學計算問題（含金融應用、影像資料壓縮、自然語言處理、網頁排序、分類、分群、內差、逼近、最佳化等），並能夠體會數學之美並讚賞電腦程式之強大力量，讓同學們能夠在學習微積分、線性代數、機率之餘，快速瞭解到這些數學的相關應用。本課程將採取 Flipped Learning 策略，讓學生上課前先進行研讀影音教材，上課時，由學生互動出題、測驗及討論，教授從旁輔導，並以 Game-based Learning 的方式來刺激同學們的求知慾。
- D. 「無線行動網路導論」課程：藉由實際電腦模擬之作業與學期計畫建構學生無線行動網路系統基礎知識以及系統模擬方法。學期前半段將藉由多項引導作業，來讓學生對於系統模擬方法有初步了解。授課教師並將結合無線行動網路系統課程內容與模擬程式作業，以期達成互補之學習成效。學期後半段則藉由系統模擬學期計畫來進一步深入無線行動網路系統知識與應用系統模擬方法，以期達成知行合一之工程教育理念。
- E. 「應用電學」課程：因應生醫電資所學生之多元背景(如電資、工程、理學、生命科學、醫學等)及越來越多非理工科系畢業生就讀該所的趨勢，擬延續前一年度計畫，聘請兼任教師開授「應用電學」課程，作為非理工科系畢業之研究生的必選科目。希望使大學非理工科系背景之研究生具備基本的電學相關知識外，亦期能夠藉由本課程，使大學就讀生物、醫學領域相關科系的同學練習以工程的角度思考問題，並了解電學原理如何應用在醫療儀器上，以加深其日後研究之基礎。
- F. 「生理學」課程：生理學是研究生物物理和生物化學功能的一門科學。針對生醫電資所結合電子資訊及生物醫學之研究特性，具備生理學相關基礎知識實有其必要性。故此，生醫電資所每學年安排開設「生理學」一科，提供非生醫背景之研究生選修該科目，以期提升研究生研究水準及專業知識。
- G. 「半導體光學」課程：近年來，在光電領域持續發展下，許多產業的研發行為已經逐漸由密集的資本生產中心轉往技術，研發，和設計中心方向發展，傳統生產，FAB，機台等等生產行為，正快速地往大陸，以及其他低人力成本的國家轉移。因此，在台灣的發展，逐漸轉成高技術導向方面轉向，如果無

法成功轉型，不管其學歷高低，低薪或失業的狀況是無法改善。早期光電課程設計，認為學生未來工作就是使用儀器，量測等行為，因此對於基礎理論和設計的課程，較為不重視，加上許多主修光電的學生，對使用電腦工具較為排斥。然而，隨著製程的精進，元件的奈米化，許許多多傳統元件簡單的設計概念不再能夠輕易解釋現在許多元件遇到的問題，因此需要更完整的理論基礎和設計模擬能力來協助研究設計。本課程預計設立模擬軟體發展教學平台，建構完整的軟硬體設施，讓學生能夠有個完整的學習平台，會持續軟體的開發，使用者介面的建立，降低學習的門檻，讓學生可以快速的利用數值分析軟體，更加直覺的了解元件運作原理。降低在這領域學習的門檻，並且針對未來重點模擬分析發展方向，如量子傳播行為的分析，發展新的教學方向。希望為國家發展能夠適應科技發展，隨時開放心態學習的學生，才能在未來適應快速變遷的環境。

- H. 網管人員培訓：本院將提供網路、伺服器的維護與管理等專業教學課程，內容包含：伺服器軟硬體系統建置維護、網路傳輸入門概念、電腦網路架構、系網與校網骨幹架構、網路故障、偵查與排除、網域管制與伺服器等訓練課程。藉由協助網管相關之業務，為學生安排從做中學的機會，包含電腦問題排除、電腦網路維護等基礎訓練。
- I. 「系統研究專題」課程：近年來從嵌入式系統、多核心處理機系統、雲端運算系統、到巨量資料處理系統，電腦系統技術的進展神速，處於這個時代的學生，與其拼命追逐各種最新的技術，我們認為學校希望教會學生的，除了各種核心課程之外，最好能夠讓學生學到融會貫通系統研究的方法。此外，要強化學界和業界在系統研發的競爭力，我們不只要教學生「打架」，還要讓他們學會「打群架」。基於這個構想，以資工系為例，楊佳玲、施吉昇、洪士灝三位教授共同合作，仿效國外一流大學的作法，以各個教授的計算機架構、系統軟體、系統效能等專長，帶領學生涉獵重要的系統研究領域，教導學生研讀與吸收尖端的系統研究論文，指導學生以團隊合作方式實作完成具開創性的系統技術研發專題。課程亦邀請業界專家和國外學者參與，讓學生有更多機會了解國內外最新的狀況和趨勢。
- J. 開發大型線上公開教學課程：「大型線上公開教學課程」(Massive Online Open Course, 簡稱 MOOC)是近年來世界一流大學競相投入的全新教育方式。透過新一代數位教育平台的輔助，MOOC 不止能教育本校的學生，更能向全世界的學生推播知識，將大學教育帶向全新的層次，讓本校的學生體會到全球的競爭力，並提昇校系之國際能見度。本校近年加入 Coursera MOOC 平台，由教學發展中心邀請多位校內老師開授華語教學的 MOOC 課程。本院目前已經有葉丙成開授的第一個華語「機率」課程，全球有兩萬人選修，資訊系亦

正全力支援林軒田教授將台大原有熱門之「機器學習」課程轉換為全新的華語 MOOC 課程，預計於本年度十一月上線，目前全世界已有上千名學生登記該課程。未來透過錄影設備的更新、助教及各式教學資源的支援等方式，來鼓勵更多的本系教授投入優質 MOOC 課程的製作。

K. 開發線上多人競技式教學系統：線上多人競技是目前學生最常使用的一種遊戲娛樂。如何將學生對此種遊戲娛樂的熱情與實際課程的學習結合，以有效引起學習的動機，是本項目預計要完成的目標。過去三年以來，本院已開發相關系統的雛形。日前並開發上線全球首創與 Coursera 課程結合的線上多人競技遊戲「PaGamO」，並獲 Coursera 撰寫特稿報導，受到全世界的矚目。本計劃將持續進行後續系統的開發，在目前的系統上建構新的各式與學生學習直接相關的遊戲功能，例如：學生出題功能、學生學習記錄分析、學生同儕合作競技等。也將與合作的國際頂尖大學的 Coursera 課程教師，幫助他們將熱門的 Coursera 課程遊戲化，並持續提供技術上的支援跟維護。在收集國外老師與學生的使用者意見後，本院將完成開發「PaGamO 2.0」的系統，提供各界使用，以更加提昇台大的國際能見度。

- **改善教學機制**:本院將持續執行教學改善機制，透過定期之教師教學評鑑、教學內容評鑑、與傑出暨優良助教選拔等進行。舉例而言，資訊系課程委員會已決議請系主任每學期由學生教學意見中挑出重要的項目，再由課程委員會從中挑出數項至系務會議報告，以提供本學群教授參考改進之方向。此外，我們將配合本計畫之預算，增加重點課程的助教人數，並對於重點推行課程提供充足的助教人數支援，以協助推行各項課程之精進，並協助教師提昇教學品質，促進有效學習。
- **生涯輔導及追蹤變革成效**：資訊工程系在 99 學年度大學入學新生開始實施新版課程規劃，為創系以來最大的課程變革，變革中依據臺大教務處 98 年 10 月的「提升教學品質白皮書」的精神，減少必修學分數，而同時加重必修課程內容（從淺碟學習邁向深碗學習）。該規劃實施後的第一屆學生，已進入四年級的成熟階段，預將於 103 年畢業。計劃配合該屆新生進行推薦甄試、研究所考試、出國留學等生涯規畫，進行甄試說明會及留學說明會等輔導，並藉此省思新版課程規劃之成效；對於剛進入本系的學生，亦計劃運用「期中預警」及「大一共同導師」等制度，主動關心並輔導每位同學之學習狀況。亦計劃根據工程教育認證委員會建議，持續課程資料的累積與傳承，以追蹤教學成果並滿足相關認證作業之要求。
- **革新服務課內容**：服務課程重整為「環境服務」、「系務服務」、「專業服務」三項，分別於一年級、二年級、三年級進行。環境服務以系館清掃為主軸，培養學生對生活環境之責任與認同感；系務服務則以高中招生、系友連絡與訪問等項目，讓學生實地參與部份系務之運作，共同協助系所之發展；專業服務則開設系網站建構、資訊系統維護、系網路管理、外籍生交流協助等項目，不但使學生能

將在校所學之知識學以致用，更能在服務課中，培養並演練更深入的專業能力。我們擬鼓勵教師在這三項的架構下，開設更多實用之項目，以深化服務學習之精神；亦擬持續追蹤這項改革的成效，以使服務課程更符合學生與本院系所之需求。如資訊系計畫將專業服務的「資訊系統維護」及「系網路管理」兩項，加長融合為「網路與系統管理訓練」之課程，以長達 1.5 年的培訓課程方式，讓學生能有效地學習如何管理網路與系統。預計添購課程相關設備，讓學生能藉由實際操作擁有實務經驗、提升實力，培養網路與系統管理人才。

- **配合政府政策與方向：**為配合國家發展基礎工業技術研發與人才培育，行政院推動「強化基礎工業技術發展方案」，其中的「半導體製程設備基礎技術」、「通訊系統基礎技術」與「高階繪圖與視訊軟體技術」與本院之教學研究相關，目前已規劃相關學程模組之開設及推廣，並透過增聘相關領域師資、與業界共同規劃課程及授課等策略，落實政府既定政策與方向。
- **國際接軌：**擬持續邀請國外知名學者、中研院院士等至本院進行短期演講、教學或長期課程，以擴展師生的國際視野並吸收國際最新資訊趨勢。將持續與中研院等單位合作，舉辦暑期課程，邀請國內外學者專家進行密集課程，鼓勵本院學生參與。並鼓勵教師善加運用一流的線上課程做為上課補充教材，以提昇課程之廣度並與國際潮流接軌。

本項預估經費需求為 2,856,130 元。

2. 培養多元創新能力

- **強化整合式課程：**「整合式課程」(capstone course) 是本校重點推行之目標，它可以用來做為「學習總體檢」，了解學生的學習成果，是否達到系所設定的教育目標及核心能力，在各項認證中也扮演越來越重要的地位。本院將大學部「專題研究」課程定義為整合式課程，學生得以藉由該課程開始進入特定的研究領域，並將大學部各課程綜合應用在該課程上，舉例來說，在資訊系「機器學習」的專題研究中，學生可以整合「演算法設計與分析」、「機率與統計」、「線性代數」、「計算機程式設計」等課程之內容。透過課程制度的設計，鼓勵同學及早進行專題研究，並透過選修的方式，進行多學期、多實驗室之專題研究。
- **舉行專題製作成果競賽：**為鼓勵同學認真參與專題研究，持續強化該類課程，以檢視教學成果並鼓勵更多的師生參與，擬定期舉辦「專題研究成果展」及「優良專題甄選活動」，鼓勵同學們將在專題研究課程中優秀的成果公開發表，並與同儕討論，以形成正向的回饋氛圍，提昇專題研究課程之品質。並進行專題製作成果競賽，選出首獎、貳獎及參獎各若干名，獲獎同學將獲頒獎狀及獎品或獎金，以資鼓勵。
- **鼓勵學生參與成果發表及競賽：**為鼓勵本院學生參與校內外各項成果發表及競賽，擬提供經費補助學生參加是項活動，酌予補助參與活動之費用，包括資料搜

集費、展示品製作費、實驗材料費、報名/註冊費、參賽交通費以及生活費...等。
本項預估經費需求為 700,000 元。

3. 推廣教育

持續補助歷年舉辦成效良好之各項主題式活動，並新辦相關活動，包括：

- **舉辦大學部先修課程計畫及準新鮮人活動：**為加強甄試入學錄取學生對於本院各學系大學部課程規劃之瞭解，作為其選讀科系選擇之依據，將舉辦準新鮮人活動，規劃一天之活動內容，包括科系簡介、領域說明、未來發展、實驗室參訪及座談等，使準新鮮人及家長對於本系有較為深入的瞭解，作為升學選擇之依據。此外，也將針對完成分發之新生，舉辦基礎課程教育之先修課程，作為高中至大學之銜接，以改善整體大學部教學之品質。於新生錄取學系後，舉行六週之先修課程及領域簡介座談，邀請老師義務授課，使學生能提早對於大學教育的內容及領域發展的方向有更進一步的認識。
- **推動科普教育推廣計畫：**本院將依據本院師資及專長，規劃適合高中生程度之推廣教育活動，邀請本院教師撰寫適合高中生閱讀之科普文章，每月定期以 e-mail 寄送高中教師，並於年底彙集當年度 12 篇文章編印成冊。也會將大學部實驗室之學生作品及相關主題，規劃出幾項可供現場操作及展示之內容，藉高中生至本院參訪的機會進行展示及推廣。配合大學部實驗課程，規劃簡易實驗單元，使參訪本院的高中生有機會對於電機資訊相關主題動手實作，藉以引起其對於電機資訊領域之興趣。此外，本院將舉辦高中教師研習營，與高中教師分享電機資訊各領域之專業資訊及發展現況，希望藉由大學與高中教師之互動交流，增進教師對電機資訊新科技之瞭解，以提供學生對未來升學規劃之輔導及建議。
- **舉辦光電營：**為培育下一代之光電人才，光電所將持續舉辦「大學生暑期光電營」，藉由輕鬆活潑及通俗講授方式讓同學瞭解光電科技之精華及光電產業，吸引優秀全國大學生。上課內容包括：光電科技簡介、顯示技術及其產業、固態照明技術及其產業、光通訊技術及其產業、太陽能電池技術及其產業、生醫光電技術及其產業、奈米光電技術及其產業、就業資訊及生涯規劃分享、參訪工研院及光電相關廠商、雷射技術及其產業等。
- **舉辦生醫電資研習營：**生醫電資所預計在學期課程結束後，於暑期舉辦為期三天之「台大生醫電子資訊研習營」課外營隊，廣邀大學以上學生、教師及業界人士參與活動，並邀請理、電資、醫、工學院及校外講師共襄盛舉，演示理論、臨床與現代科技整合的研究成果，呼籲年輕學子投入跨領域合作團隊，鼓勵培養相關領域知能，並注意產業動態，以培養未來全方位人才作準備。該所已連續七年舉行暑期營隊活動，每年依據流行實務需求規劃不同主題課程，以「跨領域結合」及「人才培訓」為宗旨，促進跨領域學術交流，集學生研習、領域知識交流、師

生互動、創意競賽於一體。歷年參與活動之學員涵括國內各地區基礎科學、生醫、資訊三大領域之人才，透過主題設計課程，向學員介紹當前生醫領域專業知識並邀請產業界傑出人士擔任講者，以深入淺出之方式將學術知識與產業實務結合。除了吸收知識外，為增加學員之互動與交流，於課程中安排「創意競賽」活動，期望學員藉由此活動培養對「跨領域」研究之興趣，同時藉由跨領域研究之整合課程與不同專業背景學員之混合編組，可積極發揮不同領域之專業，透過組員間有效溝通，將所學及所得發揮在創意競賽活動中，形成雙向的學習模式，養成未來跨領域人才必備之團隊合作能力。

- **舉辦科技達人 3Q 體驗營及創新競賽活動：**本年度預計持續舉辦，透過一系列課程，藉由跨領域互動討論激發創意，促進學生腦力激盪，進而更具競爭力與服務能力。
- **舉辦相關知識論壇及專題演講：**為使教師及學生在其專業領域的學習之外，更能有效地吸收國內、外的研究新知，舉辦論壇邀請國內外學者及相關產業界人士蒞臨演說。如光電所之「光電論壇」每學期共計演講 15 次，每次 3 小時，演講舉辦主題分為兩大類：一、光電新知系列：邀請國內、外著名學者蒞臨演說，使學生能多方面吸收光電相關資訊。二、人文關懷系列：邀請國內著名的人文學者，以人文的角度解析科技所帶來對社會的影響；生醫所則積極邀集生醫、電子、資訊三領域之國內外著名學者蒞臨演講，除專業領域新知外，亦著眼人文心靈成長系列舉辦深度講座。
- **不定期舉辦學院教學研究成果發表展，**運用多媒體、海報展覽、網頁宣傳、電子報發行等互動式交流分享，同時整合網頁平台，有效推廣宣傳，提升能見度與教學品質。

本項預估經費需求為 2,150,902 元。

4. 改善學習環境：

- **改善電機教研大樓空間設施：**本院電機系目前有電機一館、二館、博理館、明達館四棟教學研究大樓，電機二館自落成啟用以來亦有二十餘年，內部教研設施亦已老舊，嚴重影響本系學術形象。此外，博理館及明達館亦須改善教研大樓內各項教研設施，為提供師生優良研究及安全學習環境，提升本院國際化形象，預計 103 年度進行西大廳及南大廳改造工程、視廳教室改善、玻璃屏風及門板更新工程、教研空間粉刷改善、教研空間窗簾更新改善、教研空間電力及插座改善、教研空間網路配線工程、教研空間防水改善工程、大樓平面圖更新及動線指標更新、會議室及視聽教室改善、冷氣機更新、教研空間地板更新工程、地板止滑改善、天花板更新工程、實驗室電力改善、壁板及壁紙工程、教研空間電力增設改善工程、教研空間防燄窗廉更新、大樓平面圖及動線指標更新、成果看板等以提供師

生優質及安全的教學研究環境。

- **改善資訊館舍及學習環境：**為營造一個舒適健康的學習空間，擬改善資訊系教室及實驗室之通風，包括加裝輕鋼架風扇讓室內空氣循環更加流暢，加裝排風扇於夜間中央空調關閉時將熱氣排出到走廊上，於走廊加裝輕鋼架風扇改善走廊的空氣循環。為提供更衛生整潔之環境，已完成資訊館一期系館一、二樓廁所及無障礙廁所之改建，將持續推動三、四、五樓之廁所改建。資訊系 103 演講廳為舉辦大型演講、學生專題討論及大型課程之場地，然而由於使用年限已久，座位已多老舊，清潔狀況亦不理想，將予以整修更新。另外，在教學實驗室方面，由於實驗課程的人數過多，造成實驗空間不敷使用，計畫重新配置實驗室空間，訂製實驗用桌，重整線路及櫃子。
- **營造溫馨認同學習環境：**在適用的前提下創造一個溫馨舒適的學習及生活空間。包含資訊系館視訊設備功能改善、資訊系館室內美化、地下室學生活動空間的改善、中庭師生交誼休憩空間之營造、資訊系館周邊環境綠美化處理、資訊系館牆壁污損油漆、教授休息室更新、資訊系館之系史持續更新、系館內部重新油漆、增加走道電源孔、系館綠化植栽、加裝遮雨棚、改善積水造成壁癌對系館結構產生不良影響等。

本項預估經費需求為 1,886,240 元。

5. 改善教學設備：

- **鼓勵開發教學軟體：**在數個資訊系程式相關課程(如計算機程式設計，平行程式設計)，已上線使用一套自行發展之自動程式批改系統，可對程式的作業提供自動批改的服務。該系統使用網路服務的方式實作，目前可提供 C, C++, Java, Python 及 CUDA 程式的批改，由系統隨時自動依照正確性評分，不需人工操作，也不受時間限制。故學生可以自由調配寫作業時間，即時知道批改結果，藉以修正程式錯誤。該系統自上線以來，學生反映正面，認為對學習有很大的幫助。故擬鼓勵相關教師，持續進行該系統之精進推廣，或其他教學輔助系統之開發，以提昇學生的學習成效。
- **資訊學群改善教學設備：**資訊學群將購置新型交換機系統以提供網路接聽分機、網路傳真、使用 skype 節費通話等功能。購置訊號增強設備，改善館舍無線電話網路及 3G 訊號不良之狀況。提供「大型線上公開教學課程」(Massive Online Open Course)使學生可以隨時取得教學與學習資料，但是，此類課程需要大型伺服器，資料中心與高速網路以提供服務。本系並未規劃設置服務平台。但是，為提供本系教師、助教與學生得以參與教學課程的製作，我們需要新增教室中之可轉動攝影錄影設備，數位教學設備等設施，以新增線上課程並持續更新線上課程內容。此外，將維持投影機、擴音設備、已建置之整合式電子講桌之妥適狀態，並注意課桌椅的汰舊換新。持續進行電燈電力設備自動化與燈光配置之改善，避免不必

要的資源浪費。為實驗所需，購置電腦設備、電表、焊接工具包、線材等相關材料。為服務學生之計算需求及供學生於「網路與系統管理訓練」之課程中練習管理網路與系統，將汰換陳舊之伺服器。為了提供更安全迅速的網路通訊服務，在網路環境方面將做以下之改善:更新網路防火牆附加之防毒及網路入侵偵測碼以提供更安全的網路環境，升級網路交換器以提供更快速之網路。此外包含網路設備、個人電腦教學實驗室與硬體教學實驗室將持續進行更新與設備擴充。教室必須配備之教學設備，如雷射筆、筆記型電腦等，亦須維持妥適狀態。

- **電機系建置 e 化教學系統及更新教學設備：**電機系 103 年度起更新部分教室、研討室等、教室及討論室桌椅更新、增購大尺寸 LED 多點互動觸控式螢幕、大型教室建置雙銀幕系統、增購大型液晶螢幕、教室教學影音連線工程、增購電腦主機、汰換部分老舊單槍投影機、更新教學銀幕、增購無線投影伺服器、增購數位資訊講桌、教學視聽設備更新、增購視訊會議系統、教學設備改善工程、增設教室教學影音連線工程、增購錄播及會議系統、更新數位麥克風及擴大機混音系統、增購藍光 DVD、以及教室 e 化設備建置等，以改善館舍老舊教學設備，提升教學效率與品質。此外，預定升級電機一館網路交換器升級至支援頻寬 1Gbps 架構，網路線升級 Cat.6，以改善一館研究人員網路使用速度。
- **改善電子所教學設備：**更新改善教學實驗室之軟硬體，並設置跨領域特色實驗室，以從做中學(learning by doing)的模式，培養學生跨領域應用設計的能力。包括:(1)購置霍爾效應量測系統與探針以提高實驗量測之準確性。(2)提升 IC 設計實驗室中整體的運算效能以及資料儲存空間，因應未來超高畫質及 3D 視訊處理、高效能無線通訊技術、高速傳輸介面與系統等高階晶片設計模擬之高運算需求。(3)新增晶片量測實驗室中使用重疊性較高的低頻任意／函數產生器，以使量測實驗室維持高使用效率。(4) 改善半導體製程實驗室環境：如地面清潔、廢液櫃維修更新、更換實驗室內生鏽金屬的套件、電源供應開關保護罩、以及添購無塵室專用吸塵器、更新化學抽氣櫃、化學藥品移動時所需的推車等，以維護使用者安全。(5) 奈米電子組本年度將建置跨領域生醫晶片實驗室，針對生物分子操作及量測進行設備之建置，希望透過跨領域應用，以做中學的模式，培養學生跨領域應用設計的能力。(6) 購置高精密探針平台與高倍率顯微鏡，供學生不受時間限制，24 小時進行一般性與高精密度晶片之探針量測，特別是針對具長時間的量測如 Jitter Tolerance 或 Power Amplifier 的耐久性測試，高倍率顯微鏡同時可協助下探針時的微調，改善探針損壞情形與增加量測時阻抗的精準度，幫助學生了解布局與真實晶片製作後的差異，修正不良的佈局習慣。
- **改善光電所教學設備：**擬於 103 學年延續前一年度擴充半導體光學之發光分佈量測實驗，並增購發光分佈量測之相關模組，以擴充現有電激發光二極體實驗與顯示器實驗部分的實驗內容，使學生更加深認識半導體光學與顯示光學原理，並將

其應用於照明或顯示系統。改善包括：(1)前一年度已經做光電元件模擬實驗之設備維護更新；本年度擬回歸以光檢測器，電動平台、控制軟體等設計並組裝發光分佈量測之相關模組，可以延伸探討光度學與輻射度量學的差異、照明配光的量度，未來並可作為照明或顯示系統設計的基礎。(2)前一年度已經開始 2D/3D 取像相關設備增購，並配合其他計畫經費組成 3D 取像/顯像系統。本年度擬以取像模組、光機、偏光元件、影像撥放軟體等更新，組裝更具彈性的 3D 取像/顯像系統。可以延伸探討 2D 與 3D 顯示器的差異、3D 取像/顯像系統參數優化，未來並可作為 3D 取像/顯示系統設計的基礎。

- **改善電信所教學設備：**包括微波及毫米波電路實驗室及通信專題實驗室教學設備改善。詳述如下：(1)電波組微波及毫米波電路實驗室現有之網路分析儀，因其內部信號放大及接收功能受限，目前主要可用於量測微波被動電路之反射、穿透係數，微波線性放大電路之反射、穿透係數及雜訊指數，以及微波混波電路之頻率轉換參數。擬增購網路分析儀的時域分析軟體、低雜訊接收硬體、增益壓縮硬體及分析軟體、互調失真分析軟體等，以期增加量測微波放大電路非線性特性、低增益放大電路及混波電路(含被動)之雜訊指數以及微波主、被動線性電路各參數之時域特性，以增進電波組微波及毫米波電路實驗室對於微波主、被動電路之線性、非線性特性量測研究功能。(2)通信專題實驗室持續更新計畫：添購新型的實體通訊系統裝置—National Instruments USRP SDR Platform，藉由實體通訊裝置讓學生可理解實際通訊系統的運作狀況，預期能增加課程的硬體操作學習及增加期末專題製作的選項(目前僅有二套,尚無法從事任何 MIMO 相關實驗)。規劃超取樣 A/D,D/A 轉換,訊號源編解碼…等實作課程，增加學生對於訊號與系統基礎的多元認識。此外，將聘任助教針對版本更新後之通訊模擬軟體編列新教材，提升教學品質及效果，並使學生明瞭通信系統最新技術概況。
本項預估經費需求為 6,671,241 元。

6. 倡導節能環保

為響應本校節能減碳政策，及在不影響正常教學研究活動進行的前提下達成校定省電目標，預計推動以下計畫。

- **建置電機學群節能暨安全館舍：**電機系節能改善重點為四館舍節能措施工程，期望能大幅減少電能浪費，節約能源改善工程持續推動包含數位電表監控工程、更新教研空間分離式及窗型冷氣機、節能風扇裝設、數位電錶監測工程、自動感應照明節能裝置、自動感應水龍頭工程、節能風扇裝設、電燈節能控制工程、教研空間節能改善工程、節能燈具更新、教研空間電力及插座改善、防火門板改善、安全緊急通報工程、教研空間及實驗室用電安全檢查、接地系統改善工程、中性線改善工程、環境節能改善等工程、節能管理系統改善、增設教研空間監視系統，

加強大樓安全防護監測系統，以達到節能暨安全的教研環境。

- **建置資訊學群節能館舍:**空調佔資訊系用電近四成，計畫以下列措施改善冷氣使用之效能: 老舊室內送風機造成冷房的效果差，因而增加耗電量，將持續汰換更新老舊室內送風機，以更有效率地使用冷氣系統; 此外，可於室內送風機加裝定時器以配合冰水主機運轉，避免 24 小時運轉。館舍之冰水管鐵管因老舊造成輸送效率不佳，計畫予以更換，提昇冷氣效能。為更有效率用電，已於夜間關閉中央空調，然而造成夏日夜晚使用實驗室師生之不適，計畫於部分實驗室加裝獨立分離式冷氣，並加裝智慧定時器控制冷氣開放時間，另裝設電表已達使用者付費之目的。此外，亦計畫將部分耗電之燈具改為 LED。

本項預估經費需求為 1,770,000 元。

2.3 執行時程

本計畫各項已自 2006 年分年陸續進行，2014 年將針對不同研究主題持續進行。為儘量減少對正常教學及研究的衝擊，大型工程之進行及設備之更新將盡量規劃於 103 年度暑假施工，並責成廠商及暑假結束前完工。其中較為特別的是在線上多人競技式教學系統建置方面，今年度將著重完成開發「PaGam2.0」系統，提供各界使用，執行時程為:

- 2014/1/1-2014/1/31 與國外課程合作使用 PaGamo 開課
- 2014/2/1-2014/2/28 後台程式設計與整體 UI 設計
- 2014/3/1-2014/3/31 前台程式設計與整體 UI 設計
- 2014/4/1-2014/4/7 使用者體驗調查、Coursera Conference 發表成果
- 2014/4/8-2014/7/30 前後台功能建置
- 2014/8/1-2014/8/31 使用者體驗調查

2.4 經費需求

改善教學品質計畫—經費需求表

項目	細項	預算	計算方式說明	小計	
經常門	人事費	計畫相關人員工作酬金	1,867,826	依照國科會及教育部之相關規定	9,353,953
	國外差旅費	出席國際會議(如:Coursera)差旅費、會議報名費/註冊費	32,398		
	業務費及其他	教學研究空間及設備之建置改善與維護保養相關工程、節能環境建置及維護等相關費用、辦理工程教育認證相關費用、E化教學設備及系統之建置維護等相關費用、文具用品、資料收集檢索及整理費、郵電費、實驗用品及耗材、電腦週邊耗材、電腦軟體、講座鐘點演講費、審查費、出席費、影印印刷裝訂費、辦理會議講習研討會等活動之相關費用、學者外賓訪問之相關費用、差旅費、保險費、論文發表修改費、導師費、報名註冊費、專利申請及維護等相關費用、會員及認證證書年費、工具書、獎學金、工作工讀費、稿費、評鑑費、審查費、諮詢費、甄選活動獎金/獎品、儀器使用費、網路使用費	7,453,729	依照國科會及教育部之相關規定	
資本門	設備費	教學實驗研究及空間建置之相關儀器、設備及軟體	6,680,560		6,680,560
合計					16,034,513

參、增進研究能量計畫

3.1 計畫目標

增進研究能量計畫目標為厚植研究基礎、提昇研究水準、強化國際影響、整合研究計畫、及推廣研究成果。除提供良好之研究基礎建設，並鼓勵從事前瞻具影響力之創新研究，同時配合國家產業需求，跨領域整合影像、光電、感測、訊號處理等專長進行整合性的研究。計畫細項目標如下：

1. 精進研究人力素質。
2. 提高頂尖論文發表及國際研究競賽參與。
3. 激發師生研究潛能及增進國際學術影響力。
4. 強化學術成果發表推廣及積極進行產學合作。
5. 提升研究環境及擴充整合型實驗室。
6. 協調整合研究團隊並推動創新整合性研究計畫。
7. 補助極具潛力之創新專案計畫。

3.2 執行策略與執行方案

1. 精進研究人力素質

- 積極邀請國家級院士擔任本院特聘研究講座教授，藉由延攬國內外學術成就卓著之學者來校講學或研究，或與國外一流大學及研究機構增進合作交流。
- 設立相關博碩士論文獎項，如年度最佳博、碩士學位論文獎，鼓勵學生積極從事學術研究與提升學術水準，對研究表現卓越之學生給予獎勵。
- 大學生研發及創新能力精進計畫。本院電機系一向為高中二類組學生首選，擁有全國頂尖之學生素質，為進一步提升大學部學生之研發能力、創新精神、團隊合作、動手實作，以及與其他國內外專家學者互動之經驗，以培育優秀電機領導人才，故規劃此精進計畫，鼓勵本系大學生參與校內外及國內外各項成果發表競賽。本項預估經費需求為 1,530,000 元。

2. 提高頂尖論文發表及國際研究競賽參與

- 鼓勵參與及主辦國際研究競賽或研討會：補助教師參與各項國際研究競賽，並鼓勵於電機資訊學院升等送審時，列出教師在國際研究競賽上之表現，積極鼓勵教師主辦國際研究競賽，從「爭取」、「推廣」、「舉辦」三個層次提供相關的支援及補助，列為教師升等及評鑑的重要項目之一。今年度也將繼續舉辦參加國際競賽的集中訓練課程。

- 本院近年來積極鼓勵師生參與國際研究型的競賽，在各位教授積極主導下，獲得非常卓越的成效。如本院資料探勘團隊 2013 年在 ACM 最重要的資料探勘大賽 KDD Cup 中獲得冠軍。本院團隊也因為連續 6 年在 KDD Cup 獲獎（其中 5 年為冠軍），已經被全球資料探勘界公認為最優秀的研究團隊之一。未來將持續支持相關的研究競賽活動，讓學生能夠參與比賽以便和一流研究團隊競爭學習。此外，我們更要進一步主辦各種國際研究競賽，成為規則的制定者，並能更進一步提升本院以及本校在國際的知名度。
- 建立鼓勵教師期刊、國際會議論文發表及專利申請辦法，鼓勵本院教師積極發表學術研究成果並提升研究能量。

本項預估經費需求為 620,000 元。

3. 激發教師研究潛能及增進國際學術影響力

- 持續補助新進教師創始經費，提供新進教師充裕創始經費與研究資源。
- 鼓勵教師不應以論文發表為一切之首要，可以提出與主流研究不同但具有高影響力之研究計畫並予以經費補助。例如重要的開源軟體系統開發、高價值演算法的建構，困難的資料蒐集與分析等。
- 籌辦重要國際會議計畫：如籌畫 2015 AP EMC 亞太電磁相容研討會，本會為國際間三大 EMC 研討會之一，希望透過辦理此會，吸引並邀請多位國際電磁領域的專家學者，和台大師生進行技術交流，以增進 EMC 相關研究能量。
- 支持本院教師爭取在臺灣主辦重要頂級國際會議及擔任召集人、會議學術議程主席、傑出期刊編輯、國際會士，除增進國際能見度，並提升學術影響力。

本項預估經費需求為 1,313,680 元。

4. 強化學術成果發表推廣及積極進行產學合作

- 「光電整合儀器中心」實驗室：本院光電所「光電整合儀器中心」係針對目前我國興起的能源及光電產業，結合該所教師實驗室資源，整合政府與產業界研究經費，期能領導國內學術研究與產業發展，並擴展本校於相關領域之基礎及產學研究能量。以此為基礎，第一年執行期間已爭取業界相關建教合作計畫金額達一千多萬元，將繼續爭取業界新計畫每年達二千萬元。
- 舉辦產學合作論壇與專題演講：例如本院光電所邀集光電科技相關產業界與會，提供多方技術轉移與優先產業徵才訊息，透過直接互動與經驗分享方式增進研究成果之相互交流，並提昇產學界之創新及先進科技之應用能力。也藉由論壇舉行提供產業界成員以下合作交流活動：(1)產業界合作論壇成員校園徵才說明會；(2)與本所教授同仁磋商技術開發合作與轉移說明會；(3)表達合作研究意願說明會或

提出建教合作規劃意願書；(4)現有研究資源說明與技術解決方案諮商；(5)與學界或業界合作研討會。

- 邀請業界傑出研究團隊或電資相關學界主管至本院舉辦座談會，除交流具領導地位之技術，進而建議各領域產學合作機制與平台。
- 不定期舉辦學院學術成果發表會：例如本院資工系每年為學生舉辦多項發表會，包括學術研究成果發表會，邀請產業界一同參與展示，以促進成果之推廣。本計畫鼓勵學生參與國內外創業競賽，協助學生申請專利，支持學生積極爭取至國外研究單位實習、參與研究計畫及交換學生，以增進國際經驗；同時藉由參與相關活動交流研發成果；

本項預估經費需求為 1,000,000 元。

5. 提升研究環境及擴充整合型實驗室

- 「光電整合儀器中心」實驗室擴充計畫：其研究領域將包含材料、元件及模組，包括固態照明、生醫光電、太陽能電池、節能顯示技術、高效能雷射等。實驗室運作模式以共用實驗室儀器服務校內相關研究教師，協助維護及整合重要大型儀器設備，爭取集體或個別之政府部門及產業研究資助。並與關鍵廠商建立聯盟關係，進行群體策略研究合作。
- 雲端運算機房節能規劃：為達成本校所訂定之每年減低 4% 電力耗能目標，與機房因應雲端運算及巨量資料所需相關大量計算能量，我們必須對於機房之耗能更加謹慎規劃。我們將為機房做整體的節能規劃，並擴充使用空間使學群中各實驗室之伺服器能全數進駐，減少分散式管理造成的額外耗能。此外，為使資料中心的運作更加完善，對於整體網路架構之性能提升也須加以考慮。我們已計畫將本院資訊學群中骨幹網路更新為光纖線路，將連結頻寬提升至 10 Gb/s 等級。另外，為提升無線網路覆蓋率與效能，除了已經建置於本院資訊學群公共空間中的無線網路基地台，我們也著手佈建基地台於個別實驗室中供研究人員使用，並撤除各實驗室自行架設之類似裝置，以達成集中控管、減少無線干擾的目標。透過這些目標的達成，期望能使運用系上主機房與雲端中心之各研究計畫能更順利進行。
- 因應生醫工程館於 102 年落成，本院生醫所將於該館舍新建生醫核心實驗室。並且因需進行生物及細胞實驗，故有裝設鋼構暗房工程之必要性。裝修內容含新增電源迴路、插座（含出線）、檯面挖孔、安裝 C 型鋼構、新製木製封板、美耐板、防火遮光簾等。為降低實驗研究設備之高度耗電量，營造節能減碳的研究環境，擬於新館舍之研究及公共空間進行節約能源改善工程。如加裝獨立分離式冷氣及智慧定時器、室內送風機、走廊電燈節能控制設備等，並於各實驗研究空間裝設獨立電表，以達使用者付費之目的。

本項預估經費需求為 3,918,940 元。

6. 協調整合研究團隊並推動創新整合性研究計畫

持續積極協調整合跨領域、跨院系之研究，建置突破性之跨領域研究環境，以增進研究能量之目標。相關研究計畫如下：

- **利用本院建立的生醫核心實驗室結合跨領域的研究平台共同發展台灣特有種帝雉的全基因體定序研究：**有鑑於後基因體時代，生物科技以及生物醫學研究對全基因分析平台的需求甚鉅，定序技術亦有突破性的發展，藉由次世代定序(next-generation sequencing)的先進技術。透過預先將遺傳物質 DNA 隨機小片段化後，次世代定序儀將定序每小片段，因此可以在單一次的定序反應，將物種的全部基因體定序完成。本計畫的執行策略是延續去年度(102 年度)，預計利用本所所建立的生醫核心實驗室結合跨領域的研究平台共同發展台灣特有種帝雉的全基因體定序研究，以提供未來台灣特有種生物的保育、繁殖與演化的參考依據。執行策略主要可分為三部分，A. 台灣帝雉的檢體收集。B. 基因組定序實驗的進行。C. 定序資料儲存、序列組裝、與生物分析。
- **將資訊學群塑造為巨量資料研究重鎮：**透過經費的支持，鼓勵教師從事巨量資料相關的研究，提升本院資訊學群在巨量資料研究的能量。在系統面上，鼓勵以系統研究為主的教師從事巨量資料運算架構及平台的研究；從分析面上，鼓勵學群從事機器學習、資料探勘、人工智慧、網路探勘與自然語言處理相關教師發展更有效率更精確的分析方法；在應用面上，鼓勵從事應用研究的師生從事巨量資料之創新應用。
- **5G 通訊系統技術：**Beyond 4G (B4G)通訊系統基礎技術是頂尖大學重點研究項目，上一年度本院團隊提出 B4G 計畫後，在世界各研究組織開始探討 5G 通訊系統之際，本院教授聚集研究能量，於今年九月舉辦華人圈的 5G 通訊技術研討會，並提出許多對 5G 通訊系統的構想。除了歐盟與中國大陸已經積極投入 5G 相關研究外，第三代合作夥伴計畫(3GRP, 3rd Generation Partnership Project) 在制定 LTE-A Release 12 的同時，也積極規劃未來標準，預計在 Release 14 或 15 時制定 5G 系統，國內的通訊廠商例如聯發科，也以 5G 為主要研究目標，尋求與台大合作。延續上一年度在 B4G 的研究構想與成果，本計畫以提升資料傳輸量、資料傳輸速度、涵蓋範圍，及系統自主與靈活性等下世代行動通訊的關鍵特性為主軸，將探討能實現高能源效率(亦即綠能)與感知性(亦即可進行自我組織)小型蜂巢式細胞系統的實體層與介質存取控制層技術，及相關技術研究。我們將在分散式系統下運作且每個基地台只利用來自其使用者的區域回饋資訊的狀況下，探討小型蜂巢式細胞系統之干擾協調與管理技術，以及利用裝置間直接通訊(Device-to-Device (D2D) Communications)來達成資訊串流卸載(Traffic Off-loading)，以大幅提升資料傳輸量、資料傳輸速度、涵蓋範圍，並降低能源消耗。這種技術更具有彈性，且更可以支援小型蜂巢式細胞布建下的動態環境，並和國內業界合作，發展自主技術能力。研究將朝向下列重點方向：異質網路下自我組織干擾協

調與無線電資源管理機制(Self-organizing Interference Coordination and Radio Resource Management Mechanism in HetNet)；異質網路下之跨階層設計與最佳化(Cross-Layer Design and Optimization for HetNet)；裝置間非正交通訊機制(Non-orthogonal D2D Communications)；多無線電多標準之通訊聯網(Internetworking for Multi-Radio and Multi-Standard Wireless Networks)。

- **下一代無線技術前瞻接取技術**：隨著 4G 無線通信的即將到來，對於未來 5G 通信也在大約十年的時間會成型，根據統計無線網路的資料量每一年約增加一倍，所以對於 5G 通信技術的最大挑戰將要來自己約 1000 倍於今量資料量的增加，期透過大量部建微型基地台，來大規模增加使用者的傳輸量，而大量的基地台勢必造成大規模的干擾，發展出一套適用於嚴重干擾環境的演算法。
本項預估經費需求為 1,926,981 元。

7. 補助極具潛力之創新專案計畫

延續前一年度，透過本院內部徵求計畫書及公開評審的機制，補助具有潛力之專案計畫，促使該研究課題及方向更趨成熟，後激發進一步研究能量，計畫如下：

- **多頻段堆疊同心環形天線陣列之優化設計**：本計畫擬設計一種堆疊同心環形天線陣列(stacked concentric circular antenna array, SCCAA)，採用演化演算法(evolutionary algorithms)優化該陣列，使其能在多個頻段內執行掃瞄(scanning)模式及追蹤(tracking)模式；預期能使用最少數量的天線單元達成相關場型之要求。
- **使用經驗導向網路語音傳輸速率調動機制**：網路電話(VoIP)在網際網路上的傳輸仍是個懸而未解的問題。最近幾年有少數團隊注意到所謂服務品質(QoS)的追求無法有效解決這個問題，轉而提出使用者導向(QoE)的做法。從過去兩年的研究發現，使用者經驗與語音傳輸速率不成線性正比。甚而，從我們的量測發現，當傳輸速率大到一定程度，使用者實際上感受不到語音品質的改善。也就是說，不管網路頻寬充不充足，無節制的調高傳輸速度其實是一種網路頻寬的浪費。在這個計劃中，我們將有系統的檢視過去各方提出評量使用者經驗的的方法，並且依最切近實際使用者感受的模型，來進行網路電話傳輸速率調動機制。
- **擴散式分子通訊研究**：隨著製程技術日益演進，生醫機器的微小化、奈米化是未來重要研究趨勢。如何開發出適合奈米級機器使用的無線通訊技術，亦是近年相關研究的重要課題。現存的電波通訊方式並無法在奈米級機器上實現。較可行的是利用分子作為通訊的媒介。惟分子擴散的隨機性極高,通訊的可靠度仍有許多問題亟待克服。
- **下世代光通訊使用之 PAM4 傳輸模組研發**：下一世代之 400Gb/s 乙太網路規格已於 2013 年開始制定，並且美國電子電機工程師協會(IEEE)已建立起研究團隊制定相關規格。在此應用下，光電之介面、元件以及模組，都需要有大幅的改變，以

茲因應 400Gb/s 乙太網路(400GbE)對於訊號頻寬的巨大需求。為了提高頻寬的使用效率，本院團隊將會使用多階調變之原理—例如 PAM4 或 PAM8 調變機制，將欲傳遞的資料先經調變後再送出，如此可大幅降低單一通道之所需頻寬。本研究之將致力於研究下一世代之超高速 PAM4 收發機設計，並且使用 65nm 與 40nm 之互補式金氧半導體(CMOS)製程，期以建構起一完整之 400Gb/s 乙太網路系統模組。

- **低功耗之微流體驅動元件技術**：本院團隊於去年已完成對於智慧型多晶矽奈米場效生物標誌檢測系統晶片之研發，欲進一步落實相關研究成果於實際應用上，生物樣本的處理即成為一不可或缺之關鍵性技術。本研究之目的即在發展一低功耗之微流體驅動元件技術，期能在低電壓及低耗能的前提下，針對生物樣本（如血液、尿液及唾液等），以電位能進行驅動，期能達到將相關關鍵性技術整合於微晶片之上，拓展生醫晶片跨領域研發之能量。
- **高遷移率之超薄本體電晶體研發**：超薄本體單閘電晶體在閘極控制通道導通的能力上比 FinFET 和 GAA FET 來得低，超薄本體雙閘電晶體可以增加閘極控制通道導通之能力但卻在製程上比較複雜。為了提高超薄本體電晶體之效能及降低耗電，增加載子遷移率與改善短通道效成為極需研發之主題。在本計畫中將從模擬和實驗兩方面研發高遷移率通道材料之效能以及短通道效應之改善技術。在目前通道材料中，四族材料鍺(Ge)為最有潛力去取代目前的矽通道，原因是 Ge 有著高於矽通道的載子遷移率，並和目前矽製程相匹配之優勢，另外一個有潛力的通道材料為二維化合物(2D materials)，如單層過渡金屬硫化合物(Transition metal dichalcogenide, TMD)等，預期可應用在超小尺寸元件之通道材料上，以期追求超薄本體高效能元件特性。為了瞭解材料特性和載子在通道中的物理特性，UTB 之通道材料由於超薄層之量子效應需要先透過第一原理來計算 UTB 通道受到量子效應的能帶特性，並進一步計算其彈道電流特性。在實驗製程上，我們擁有 SiGe 量子井 bulk 元件之專利，為了要持續保持在 SiGe 量子井 bulk 元件的競爭力，我們將利用超薄本體高遷移率通道如 SiGe、Ge 生長在 SOI 上並縮小材料厚度到 10 奈米左右或以下以未來強化元件之效能。為了更進一步改善短通道效應提高場效電晶體的閘極控制能力，我們將透過 TCAD 軟體模擬在隱沒式氧化層(buried oxide)中加入電荷以改善短通道效應，同時利用 SiGe、Ge、二維材料來提高電流並模擬電荷加入後對於元件特性的影響。
- **應用於低輸入電壓之整流器**：在無線功率傳輸的系統中，整流器廣泛應用於接收端的交流與直流電壓之轉換。然而，當系統之發射端與接收端的間距增加時，接收端將面臨低輸入電壓情況，其將使整流器的功率轉換效率降低。因此，本計畫擬開發新型的整流器，目標為低輸入電壓下，整流器依然能維持高功率轉換效率。
- **光電積體整合電路之開發**：隨著資料傳輸量需求的大增，對於傳輸速度的要求也

越來越高，以往透過銅導線來當作電訊號的傳輸，在 10 Gb/s 以上的系統已經越來越難以負荷，而目前銅導線的傳輸在晶片等級上的連結，會產生大量的功率消耗和熱能，拖累整個系統的速度。因此未來利用光訊號傳輸來取代電訊號，成為新的趨勢和研究。過去我們成功地在製作出一種新型元件，同時具有電和光的輸出，名為「發光電晶體」，其具備電晶體天生的載子分布和注入特性，使得發光電晶體具有同時放大以及高速調變光、電訊號之優點，目前最高光頻寬可達 4.3 GHz。我們目標是希望能利用獨特的雙訊號輸出的特性，整合多個電晶體來實現光電積體整合的邏輯電路。

- **先進製程之曝光顯影模擬：**現今之先進製程越做越小，隨著時間的推移，未來將朝向更小之件特徵尺寸邁進，預估在近兩年內，10 奈米以下之製程將會開始投入大量資源試產，而在製程之演進下，近幾年廣泛使用之深紫外光（DUV）系統將被淘汰，將朝向極紫外光（EUV）以及多電子束（multiple E-beam）系統去做製程開發，但是相對於製程之快速演進，半導體工藝模擬以及器件模擬工具（TCAD）對於新的製程技術上卻有著許多缺陷，我們將對所忽略之現象去加以討論，並且做出對於新一代製程所需之曝光系統之模擬系統。
- **發展聚焦離子束製作三維微結構之製程技術：**三維製造技術在工業界對於元件尺寸持續微縮的需求下，已成為亟待發展的重點技術。根據 ITRS 於 2012 年的報告，已將三維元件結構視為新的挑戰。本計畫目標將致力於發展無光罩技術-聚焦離子束的製程方法，於半導體基材上製作各種非平面式的三維微結構，以期能應用於新型電子及光電元件上。整體計畫共分為三階段進行，從基礎物理行為、微結構製作到應用性做全盤性的研究。
- **適用於三維晶片內網路之效能／散熱共同設計之新式演算法與架構研究：**本計畫將研究三維晶片內網路(3D Network-on-Chip, NoC)系統中溫度控制與效能增進之協同設計議題。隨著製程演進，晶片內網路(NoC)成為多核心系統中常見的晶片內通訊架構。透過結合三維積體電路技術，三維晶片內網路具有高整合密度、提升網路頻寬、降低連線延遲與功耗等優點。但當晶片內網路建置在三維積體電路環境時，溫度與散熱問題將會比二維晶片內網路更加嚴重。傳統上，當系統超過溫度極限後將會啟動溫度管理機制來進行降溫。然而，此種被動式溫度感知溫度管理機制(Reactive Thermal Management)設計通常會造成嚴重的系統效能下降。在本計畫中，我們提出一個「效能與溫度協同設計(Performance-thermal Co-Design)」的概念。透過主動式的溫度管理機制來預測未來的溫度趨勢變化，使得系統能早期將管理可能造成高溫部分的工作量由低溫部分來承擔，避免溫度超過極限，以及減少三維晶片內網路系統之效能損失。根據以上的想法，我們將從架構和演算法上探討。透過建立準確的功率/溫度趨勢預測系統架構模擬器與模型，並針對 1) 動態溫度趨勢預測與管理機制、2) 具溫度趨勢預測的可適性繞線與交通控制技術、

3) 適用於三維晶片內網路之流量控制技術、4) 支援溫度預測與感知三維晶片內網路系統之架構設計此四個方面做深入的研發探討。

- **物理處理器單元：**電腦遊戲中的物理計算過去很長一段時間是由中央處理單元(CPU)來負責，有鑑於繪圖處理單元(GPU)的成功，過去十年陸續有人提出針對場景當中物體運動、碰撞預測、流體表現的大量計算，使用一個獨立的物理處理器單元(PPU)來減少 CPU 負擔的解決方法。雖然在 NVIDIA 把 AGEIA 收購後，新推出的 GPU 也可以涵蓋 PPU 負責的物理計算，但是由於計算內容的特性不同，現有的 GPU 的架構並不能完全最佳化 PPU 的運算。因此相容於 CPU+GPU 整體架構下的 PPU 發展，特別是在對功率消耗非常注重的手持裝置上，將是一個非常有潛力與挑戰性的課題。
- **奈米導向式自組裝微影模擬技術研發：**導向式分子自組裝(directed self-assembly, DSA)結合傳統微影技術與高分子聚合物自組裝的特性，近十年展現長足進步而被國際半導體技術藍圖列為重點研發項目。然而，因目前傳統微影量產技術已發展至半間距 22 奈米，之前 DSA 所運用的材料性能將不足以運用於更先進的製程結點。本研究將嘗試導入分子動力學(molecule dynamics)模擬技術，由材料特性方向來探討 DSA 應用於半間距 11 奈米及以下製程結點的可行性及需要解決的瓶頸。
- **矽鍺二維電洞基本物理特性研究：**玻色—愛因斯坦凝聚(Bose-Einstein Condensation, BEC)係指玻色子原子(bosons, 如氦-4)在接近絕對零度時，展現出一種氣相的超流體狀態(超流體係指流體流動時所產生的功率耗損極小)，本計畫旨在成為全世界第一個能在矽基(如矽鍺)半導體中觀察到玻色—愛因斯坦凝聚的團隊。在半導體中，電子和電洞均為費米子(Fermions)，但其結合態「激子」亦為一種玻色子，藉由觀察激子在低溫時的電磁特性(如磁阻)，來證明此激子玻色子亦能展現玻色—愛因斯坦凝聚現象。在半導體系統中，利用二層分開的二維電子層與二維電洞層被認為是形成激子的最佳方式，近二十年來，矽鍺二維電子的電子遷移率)已提升至 2,000,000 cm²/V-s，但二維電洞的遷移率仍然僅約 100,000 cm²/V-s，因此，玻色—愛因斯坦凝聚現象從未在矽基材料中被觀測到。本計畫的目標是研究在矽鍺化合物半導體的二維電洞系統基本物理特性，藉著了解材料物理(如介面缺陷、背景雜質濃度)對於電洞在低溫下的遷移率的影響，從而改善二維電洞系統的品質，以求成為世界上第一個在矽基半導體上實現玻色—愛因斯坦凝聚的團隊。
- **量化布林公式之認證簡化：**對現今的硬體和軟體系統設計，條件式的求解對合成與驗證等問題是基礎且重要的技術。量化布林公式(Quantified Boolean Formula, QBF)的發展關係到解決眾多應用問題的可行性。在先前計畫中我們已開發出量化布林公式的認證萃取關鍵技術。有鑑於量化布林公式認證的複雜度直接影響到硬

體合成的電路成本，QBF 認證的簡化實為一重要問題。本計畫將進一步探究 QBF 的 Skolem / Herbrand 函數認證化簡，以進一步強化 QBF 的實際應用。我們規劃探討 QBF 認證萃取的自由度(flexibility)，以及這些自由度在認證電路化簡的方法。我們將探討這些認證方法在系統晶片(SoC)設計上驗證和優化等問題的應用。此外 QBF dependency scheme 對 Skolem / Herbrand 函數認證的影響是值得深入探究的課題。雖已知 dependency scheme 能有效加快 QBF 求解，但其對 Skolem / Herbrand 函數認證的關係仍有待解決。

- **多執行緒軟硬體整合設計之正規驗證研究：**在現今晶片設計中，不管是硬體或是軟體部分，都走向多核多工多執行緒 (multi-core, multi-task, multi-thread/process) 的設計，而要去正規驗證 (formal verify) 這樣的設計，除了必須窮舉在所有的狀態 (states) 中所有的輸入組合 (input combinations) 之外，還要考慮所有執行緒排程的排列組合，其複雜度要比傳統的硬體驗證難出許多。在本計畫當中我們計畫開發能處理多執行緒的正規驗證引擎，讓這樣的軟硬體設計的已獲得最佳的保障。
- **動態記憶體性能驗證技術之開發：**本計畫目標為以 FPGA 開發平台為基礎，發展同步動態記憶體 (SDRAM) 之性能驗證技術。國內過去在記憶體測試的研究以 SRAM 為主，對於 SDRAM 測試少有著墨。本計畫將以 FPGA 為基礎，開發可以用來驗證 SDRAM 性能(如:tRC、tRAS、tRP 等重要性能參數)的平台。對於 SDRAM 架構的開發者而言，這將可以提升其功能驗證的效率。
- **石墨烯氧化物及二氧化鈦凝膠複合型氣體感測器：**近一二年來，石墨烯氧化物 (graphite oxide)作為氣體感測材料逐漸為學界所重視，石墨烯氧化物及其還原態 (reduced graphite oxide)可藉由調控的表面化性，藉以達成常溫、高效及有選擇性的氣體偵測，尤其在靈敏度上，更有文獻指出石墨烯氧化物對於氣體的靈敏度是接近分子級別。一般而言石墨烯氧化物的製備是複雜且難以整合於單一電子元件之中，在常見化學方法成長之石墨烯氧化物溶液，由於石墨烯氧化物成大型微米級片狀，在溼式製程中材料無法溝通導電。因此本計畫將發展一種製程將石墨烯氧化物及二氧化鈦凝膠結合，以製作氣體感測器。
- **鋰離子電池/超電容混合動力機車之自主優化動力系統：**本計畫之前期研究「自動化製程控制器之自主優化系統」，已完成將「適應型最佳控制技術」擴展為「受限適應型最佳控制技術」，並且成功的將此技術應用於氫燃料電池/超電容器混合動力機車的自主優化系統，使能量管理策略能自動優化，本研究計畫將針對鋰離子電池/超電容混合動力機車發展自主優化動力系統。鋰離子電池/超電容混合動力機車的主電源是鋰離子電池，輔助電源是超電容，負載則是輪轂無刷直流馬達，車輛頻繁的加速或減速會減損鋰離子電池的使用壽命，超電容可以在減速時回收再生電，在加速時分擔急需電功率，自主優化動力系統搭配電能分拆電路可以操縱電

池、超電容、負載之間的電能流動方向，達成保護電池、節能、加強動力和提升續航力的效果，提升電動機車的性能和價值。

- **雙工具機械臂之運動與控制**：本研究為國科會計畫及 102 年度邁頂計畫的延續，目前已具備部份成果，但由於計畫預建構一座中型雙工具機械臂，其自由度就高達 10 個關節，具備相當難度的挑戰，而本團隊在有限的經費下，持續的朝著這夢想前進，希望藉由此次申請讓雙工具人機互動平台持續精進，本計畫的宗旨係建構一座人與機器互動更為方便、流暢的平台。平台分為四部分(1)雙工具機械臂子系統、(2)投影子系統、(3)影像辨識子系統，與(4)中央操控子系統。
- **結合色彩與深度資訊達成三維環境重建及物體追蹤之平台實現**：三維環境重建是目前一項熱門且應用廣泛的議題，諸如室內環境導覽、虛擬實境以及微創手術之影像導覽系統。立體攝影機同時提供色彩及空間資訊，相較於雷射僅提供空間資訊或單一攝影機提供色彩資訊，更能完整描述環境狀態，提供充足的資訊於三維重建任務上。若能精確地將每一時刻攝影機的相對轉換關係估算出來，立體攝影機量測點便能夠放置在正確的世界座標上，進而建立出三維環境模型。首要的任務乃是利用連續影像上相同特徵點達成立體攝影機的定位，我們預計採用隨機抽樣一致演算法來作為離群匹配對的剷除。另一方面，由於立體攝影機為被動式感測器，我們預計提出一個資料前處理的方法，降低量測破碎，進而提高空間重建的品質。此外，考量到動態環境下建置靜態地圖時，必須將動態物偵測出並將其濾除，我們也預計提出了一套物體偵測及追蹤演算法，以機率形式建立佔據網格地圖擷取出候選物體。
- **多重微型化電子光學系統提升產率之設計方法與最佳化方法之研究與應用**：半導體產業當中，微影製像技術的演進與突破一直是延伸摩爾定律的關鍵技術之一。從以往乃至於現今的積體電路量產主要透過光學式的微影技術進行光阻曝寫的動作。隨著製像的半間距要求不斷微縮，使用的光波長也不斷的縮短，在 22 奈米半間距以及之後的製程世代將必須使用到的極紫外光或多重光罩製像等技術，皆為因尚存在各種效能成本與技術嚴峻等因素考量而難以成為穩定量產之技術。在半導體製造產業面臨技術瓶頸尚待突破之際，無光罩直寫微影技術被廣泛地研究且被認為為是一極具發展潛力的微影技術，尤其又以微型化的電子光學系統應用於多電子束平行直寫之技術最為備受矚目。本年度計畫將根據已建立的電子光學系統模擬平台，著重於透過不同幾何結構的電子束發射源進行設計與最佳化，針對單一的微型化電子光學系統進行放電特性的比較，期望在一定曝光條件的要求下得以獲得微影產率的改善。
- **以動態電壓調整器改善感應發電機低電壓穿越能力之研究**：本計畫之目標在系統發生三相短路故障時，利用動態電壓調整器，穩定感應發電機之端電壓，使發電

機得以輸出穩定電力，並維持併網運轉，符合風機低電壓持續運轉能力之規範。執行方式為感應發電機在系統發生故障時，其端電壓容易急遽下降，造成電磁轉矩衰減使發電機無法輸出電功率，由於故障期間發電機吸收機械功率大於輸出之電功率，將使轉子轉速不斷增加，導致過速保護啟動使之與市電解聯。本計畫利用動態電壓調整器，在系統發生短路故障時，穩定感應發電機之端電壓，使發電機可穩定輸出功率，避免轉子過速而與市電解聯。

- **利用直流電能轉換器之輸出阻抗預測回授電路之穩定度：**為了增進電腦電源效率，尤其在低負載之能源損耗，constant on-time 控制模式是近年來電源界研究主題之一，但此控制模式之穩定度一直是設計上之一大問題。尤其是本控制模式無法用傳統方法測量回授增益(loop gain)，因此無法確認其 stability margin，本計畫提出用直流器輸出阻抗(output impedance)以達到間接預測 loop gain 之方法，因為 output impedance 可以用傳統方法測量得到，因此希望可以解決上述問題，使 constant on-time control 能普遍用於電腦電源，增進效率，減少能源損耗。
- **太陽能最大功率追蹤轉換器之多重操作模式控制策略研究：**太陽能 (PV) 市電併聯發電系統需要兩級電路，才能同時達成輸入端 PV 的最大功率追蹤，以及輸出端的交流實虛功率輸出。因此，前級的電路又常被簡稱為太陽能最大功率追蹤轉換器 (Maximum Power Point Tracking Converter, MPPTC)。然而，隨著微電網的快速發展，凡是與市電併聯的分散式電源都必須符合低電壓接續(Low Voltage Ride Through, LVRT)的功能。因此，PV 市電併聯發電系統也不例外。LVRT 主要精神是當市電電壓降低時，PV 發電系統不能跳脫，反而必須保持併聯，持續供給電能。然而，因為市電端的電壓驟降，所以會造成輸出功率驟減。若此時 PV MPPTC 依然保持最大功率輸入，則很容易造成輸出入功率的不平衡，進而損壞轉換器本身的電路。因此，PV MPPTC 必須要順應 LVRT 的功能，在市電低電壓發生時，適度的降低PV的輸入功率，以維持功率潮流的平衡。本計畫之目的在發展PV MPPTC 的不同操作模式下的控制策略，讓 PV 發電系統能夠符合 LVRT 的規範。
- **針對雲端服務資安的大量資料分析方法：**目前主要的網路安全與鑑識方法大多是仰賴大量的資料分析，隨著資料量的增加，尤其在大量網路流量的雲端環境下，能動態快速的執行資安資料分析與鑑識是迫切需要的。本研究中，我們將提出一個於雲端環境下的動態網路資安資料分析系統，偵測到攻擊時，此系統會在主動蒐集證據並分析及儲存，我們的目標是希望達到動態即時分析，並結合機器學習演算法，以持續改善雲端資安與支援資料鑑識。
- **資訊安全檢核動態關聯與聚合技術之研究：**隨著企業網路及 Web 應用服務日趨龐大及複雜，因人為錯誤引起的脆弱設定，所造成的資安風險已遠高於系統弱點。資安稽核及風險管理組織指出人員為資安管理中最薄弱的環節，人為錯誤所引起

的脆弱設定(>80%)亦是企業資安最嚴重的高風險弱點，遠高於惡意軟體及駭客攻擊，同時 OWASP 組織在前 10 大應用安全威脅，也將 Security Misconfiguration 列為其中之一。現今企業或政府機關導入資安稽核制度已成為落實資訊安全管理的一個主要方法。透過稽核的過程所蒐集到的人員資安意識以及制度的落實，如個人主機設定管理(ex:密碼強度、瀏覽器安全設定、e-mail 閱覽設定、Patch 更新、防毒更新)、機敏資料保護、非法軟體使用等，可以用來判定該組織體落實資訊安全管理的成效。但是在稽核的過程中，如何建立稽核所需比對的資安稽核基準使其能有效的且準確的反應企業中的終端裝置所缺少的各類更新便是由其所衍生的一個新研究議題。本計畫目標為透過一安全基準建構模型將虛擬機器自動化定期檢核不同終端裝置於不同時期更新作業的結果，並利用關聯分析及聚合叢集的模型及方法 (Agglomerative Clustering)將終端機器各階段的檢核結果以及防毒軟體的定期更新資訊進行動態關聯及聚合成一有用及可靠的資安檢核基準依據。透過該動態關聯及聚合而成的資安檢核基準，可輔助提供資安治理檢測管控平台更有效且準確的對應基準關聯。

- **綠化蜂巢式網路的節能研究**：本計畫主要是研究綠能通訊(green communications and networking)相關議題。由於全球暖化問題的日趨惡化以及行動資料量的急遽成長，前瞻性節能機制與資料分流策略之探討與設計為次世代綠色蜂巢式網路所必須面對的議題。根據現有文獻，無線電基地台在使用者用量較少時進入睡眠模式，是簡單又有效的節能方法。不過，如此動態的基地台運作卻會衍伸出覆蓋率不佳與乒乓效應等問題。此問題隨著微型基地台(small cell)的廣泛佈健，而是問題越趨嚴重。本子計畫主要的研究主題規劃為下列二方向：研究綠化蜂巢式網路下之網路規劃與覆蓋範圍問題，以提供有效的節能策略；探討與設計節能暨資料分流之無線電基地台的綠能運作策略。未來將在以上所研究的基礎上，擴展到結合潔淨能源(renewable energy)的綠色基地台，進一步降低電網(electric grid)的電力消耗。
- **手持裝置與應用程式的效能檢測技術**：由於行動裝置的市場與應用範圍不斷擴大，功能不斷創新，傳統的測試技術已經瀕臨極限。而在此類裝置的應用程式(app)，往往都是由小型團隊，甚至個人開發出來，無法負擔昂貴的軟體測試、品管流程，因此傳統的軟體測試服務商業模式，也面臨了考驗。本計畫的目的，在於利用台大軟體測試實驗室的客觀公正地位，與其既有開發的黑箱軟體測試平台、與關鍵的 LOG 分析技術，結合 big data 的研究趨勢，進行理論與 infrastructure 的建置，為行動裝置、應用程式的執行時效能，提供客觀的理論基礎，與方便的使用工具。
- **與 IEEE 1149.1 相容之信號路徑延遲自動校正技術與實體 IC 驗證**：為了滿足越來越高的資料與運算頻寬需求，高性能的 IC 與記憶體標準大多使用更高的時脈(如：GDDR5)或更寬的匯流排(如：WideIO)。此兩者對於系統設計與測試測

試都帶來極大的挑戰。針對信號路徑延遲，我們已經發展一量測與校正技術，初步量測結果已可將信號路徑之間的延遲誤差降低到 30 ps 的水準。在此延續計畫中，我們的目標有二：(1) 提高其自動化的程度，(2) 以實體 IC 進行驗證。在現今的 GDDR5 標準中，由於其資料傳送速度極高，記憶體控制器必須有自動延遲校正的功能。我們計畫利用具備 IEEE 1149.1 boundary scan 功能的 IC 來進行實驗驗證。IEEE 1149.1 標準可以降低電路板節層測試的成本，在 WideIO 標準中，也實現了與之相似的簡化版本。達成此二目標，將可大幅提升我們所發展延遲校正技術的實用性。

- **軟體無線電之多天線群播網路**：可程式化軟體無線電(Software Defined Radio)是一種實現無線電通信概念，它是使用軟體建構的方式而非通過硬體連線來實現通訊協定。可程式化軟體無線電可以通過載入不同的軟體來實作出各種通訊的方法及功能。尤其是對於建構多模式、多功能的無線通訊設備，可程式化軟體無線電可以相當有效的解決這類問題。因為可程式化軟體無線電的特性，新的通訊協定可以非常容易的在真實的無線電平台上實作和驗證，使可程式化軟體無線電在實體層(Physical Layer)和媒體接取層(MAC Layer)層的研究發展上提供了充分的靈活性與更加可靠的實驗數據。我們將使用 Universal Software Radio Platform (USRP) 作為架構可程式化軟體無線電平台的硬體部分。藉由可程式化軟體無線電系統平台，我們將發展次世代的無線網路群播傳輸機制。我們主要透過 Multiple-input Multiple-output (MIMO)的多天線無線網路技術，利用多天線系統所產生的空間自由度來提高群播的訊噪比，以提昇群播網路的傳輸效率，並讓接收者都能有較佳之使用者經驗(QoE; Quality of Experience)。
- **包含有語意網推論引擎之社群網客群管理系統之研究**：我們預計繼續前一年度在語意網推論引擎之研究，將此技術應用到含有社群資訊之客群管理系統 (Customer Relationship Management, CRM) 之建置。本計畫預計把我們的語意網搜尋、分析技術，運用在 Social CRM 的資料庫內，利用語意網的智慧自動化去了解客戶的網路行為，進而對其消費、疑問，提出建設性的建議。這樣的技術將會是在未來數位行銷 (digital marketing) 領域非常重要的一環，也會是一個將電資領域的專業知識跨界應用到商管領域很好的示範。
- **Linkage tree 架構下的有效 mixing 研究**：本計劃主旨在以 effective mixing 為前提下，重新探討 LTGA 和 GOMEA 中不必要的 function evaluation 造成的浪費。初步構想中 mixing 需分為兩階段進行。第一階段在辨認出不可被分割的模塊，而第二階段則是在這些模塊上建立 linkage tree 架構。而 mixing 的次序則有賴於理論上的導証。目前我們已經在一所謂 559trap 的問題上做了一些簡單的測試。我們發現 955 的 mixing 次序要比 559 的次序來的好，而且一旦有改進就停止會有效率的的多。目前在此問題上可看出至少有兩倍到三倍的改進空間。此一改進是否具有一般性，

則需要理論上的支持與驗證。本計劃預期成果為發產一新的 linkage tree 架構下的最佳化工具，其效能應較原 LTGA 及 GOMEA 更佳。

- **數位憑證風險分析與強化：**2012 年 2 月，兩群國外研究團隊，先後揭露 RSA 公鑰密碼系統之明確風險：藉由計算最大公因數，竟可分解網路上高達 0.2%~0.4% 之 RSA 1024 公鑰。當時本院研究團隊下載自然人憑證進行研究，發現可分解約一百張自然人憑證公鑰，立即透過適當管道通知政府高層，再輾轉知會內政部自然人憑證管理中心。今年本院研究團隊，進一步以 lattice reduction 相關之較高深數學技巧，發現同一批誤設參數之自然人憑證的更多瑕疵，並將結果發表於年底的亞密年會 (Asiacrypt 2013)。我們計劃進一步研究該論文提及之各種演算法，並加以推廣，對國內已經發放之各類憑證進行更徹底的檢驗，以幫助國內各憑證中心風險管控。簡言之，我們將在學理上探究國內各類數位憑證的安全性，以期對他們有著更周全的瞭解，進一步深入檢驗，避免同樣的悲劇再度發生，並幫助資訊安全產、官、學界建立這方面的鑒測技術和研究防禦反制的機制。
- **利用化學反應進行高速計算：**自然界中，有許多複雜的計算都是經由化學反應來完成。這些計算的過程，大多具有人造系統所未曾具備的穩定性和自我偵錯、修復的能力。2007 年，加州理工學院的研究團隊開發出了一套 DNA 分子系統，這些分子可以根據任何給定的化學反應式進行反應。以此系統為基礎，我們界定了所有化學反應系統可以百分之百正確計算的函數，並對所有可計算的函數，均設計了所需時間期望值極短的分系統。此一結果發表於 DNA computing conference，獲得主辦該會議的學術組織 ISNSCE 的特別報導。

本項預估經費需求為 10,806,489 元。

3.3 執行時程

本計畫各項已自 2006 年分年陸續進行，2014 年將針對不同研究主題持續進行。

• 3.4 經費需求

增進研究能量計畫—經費需求表

項目	細項	預算	計算方式說明	小計
經常門	人事費	4,777,887	依照國科會及教育部之相關規定	13,852,794
	國外差旅費	1,539,178	同上	
	業務費及其他	7,535,729	依照國科會及教育部之相關規定	
資本門	設備費	7,263,296		7,263,296
合計				21,116,090

肆、產學合作計畫

4.1 計畫目標

本院近年積極與業界進行產學合作，獲得豐碩成果，除與國外頂尖企業如 Intel、IBM、Microsoft 等皆有良好的互動與技術合作，國內指標企業如聯發科、台積電、華碩電腦、廣達電腦、資策會等皆有密切的合作，除與業界公司簽訂產學合作研發計畫之外，同時藉由這些頂尖公司的技術和設備支援，提升本院之教學品質與研究能量。如 2009 年趨勢科技捐贈的「雲端趨勢學程」、2011 年廣達電腦捐贈雲端運算設備——「廣達研發雲」以及合設 HTC Magic Lab 聯合實驗室、2013 年與台積電合設聯合研發中心等，近幾年已在雲端運算與行動應用上獲得相當的教學與研究成效，且持續進行。同時，本院臺灣電磁產學聯盟合作計畫也持續整合國內領導廠商，以及其他國內重要大學研發及教育的資源，提供產學相互交流的平台。

本院產學合作本年度之計畫目標將著眼以下方向：

1. 開設產學合作相關課程以及推動業界專題演講
2. 積極研發國家產業未來所需的前瞻資訊技術
3. 鼓勵教師深耕產業所需的基礎技術，並且從事跨領域產學合作
4. 尋求產學合作契機，提升師生投入產學合作意願及推廣產學合作成果與應用效益
5. 與 IBM 等全球知名企業進行跨國產學合作交流。

4.2 執行策略與執行方案

1. 開設產學合作相關課程以及推動業界專題演講

雲端運算方面，本院今年將持續並加強推動產學合作。其中因巨量資料應用範圍廣泛，需要學研單位組成跨領域研究團隊，並且具備巨量資料研究能量。在執行方案方面，本院持續引進研發資源，擴充研究與運算設備，並與本校計算機與網路中心合作，推動在校內設立巨量資料處理之平台，並且媒合特定應用領域之系所研究人員與資訊專長研究人員成立跨領域團隊，共同探索與開發巨量資料應用。目前在規劃與執行中的方案，敘述如下：廣達電腦捐贈台大電資學院雲端運算中心「廣達研發雲」，已於 2012 年底安裝完畢，目前的設備具有 512 core 的運算核心、3360 GB 記憶體、176TB 的硬碟空間。預計利用此大量運算設備，積極強化本院資訊學群在重點研究「巨量資料」產學領域的教學與研究能量；開發具有擴充性、並可以在多種異質資料串流上運用的分析、檢索演算法；更將與法人以及產業界共同開發巨量資料的重要應用。除此之外，更將研究 Open Data 的潛在應用，以及對前瞻技術及產業應用的影響。另相關課程及人才培育如資通訊科技產學培育之持續進行，專題演講並持續邀請各業界來院經驗分享、切磋交流。其中資通訊科技產學培育方面將：

- 配合企業發展目標，借重學界頂尖師資，規劃雲端運算、智慧聯網、網路規劃、天線原理與設計、無線通訊及計算攝影學等培訓課程，積極培養專業人才。
- 專題式學習 (Project Based Learning/ Learning by Development)方式規劃培訓課程，教師授課方式與課程內容將以專題研究成果之產出為導向，專題研究題目之訂定與本公司業務發展方向結合，強化工業基礎技術，提升同仁資通訊專業職能。
- 由培訓合作開始擴大合作模式，包含共同研發、培育新興研究、辦理研討會、提供本所學生獎學金等。

本項預估經費需求為 620,561 元。

2. 積極研發國家產業未來所需的前瞻資訊技術

為研發台灣資訊產業發展所欠缺的智慧軟體服務技術，本院將持續朝此方向邁進，研發台灣資訊產業發展所欠缺的智慧軟體服務技術，以增益硬體發展的價值，也支援國家政策主導的「雲端運算產業發展方案」以及經濟部「四大智慧型產業」中的雲端運算發展。本院將與本校計算機與網路中心合作，推動在校內設立巨量資料處理之平台，目前已規劃採購 18 台高性能、高容量、高網路頻寬的伺服器，加入高規格的多核心運算加速器構成異質運算叢集 (heterogeneous computing cluster)，預定在台大計算機與網路中心提供超過 35Teraflops/sec 的運算能量，2TB 的記憶體，以及高速的 Infiniband FDR 網路，可以針對特定應用進行記憶體內分散式運算 (in-memory distributed computing)，大幅提昇本校各系所巨量資料處理的能量以及應用優化的能力。其他如：

- 鏡頭陣列高解析化之技術: 單一相機能夠藉由鏡頭陣列(lens array)擷取光場,再由光場資訊產生 3D 影像並達到拍照後任意對焦的功能。然而目前國內外業界所遭遇的最大瓶頸就是影像解析度嚴重折損，無法達到 sensor 的解析度水準。本院團隊企圖尋求突破，發展高解析化之影像生成技術及理論，在光場相機這個領域創造領先國際契機。本院教師在鏡頭陣列高解析化之技術移轉及產學合作對象已有著落，共有兩家美國大廠(HP and RED)及三家國內大廠(華碩、光寶、奇景)對此項技術開發案極有興趣。技術方面，目前在 light field anti-aliasing 及 super-resolution 方面已有相當不錯的基礎理論進展，預計未來一年將有所斬獲。執行方面，在維持智財權及衍生利益完整規屬台大之原則下，繼續與業界保持良性互動，並以台大或政府之計畫補助，充實設備，增進產學合作研究能量。
- 展頻時脈產生器之開發: 隨著製程的演進，類比鎖相迴路會遇到許多問題，例如電壓下降使得 SNR 變差，對基板雜訊抵抗力下降，漏電流問題與大的被動元件面積。因此架構使用全數位鎖相迴路，以克服傳統鎖相迴路在先進製程的問題，並可方便遷攜至其它製程。本計畫提出全數位展頻時脈產生器架構，包含一個傳統全數位鎖相迴路及展頻電路，時脈展頻技術使用三角積分調變(Delta-Sigma($\Delta\Sigma$) modulation, DSM)，利用多除數除頻器(Multi-Modulus Divider)與數位控制延遲

(Digitally-Control Delay Line, DCDL)來達成除小數除頻器，並藉由輸入三角波至三角積分調變器來達到展頻的效果。

本項預估經費需求為 290,281 元。

3. 鼓勵教師深耕產業所需的基礎技術，並且從事跨領域產學合作

持續由國科會工程處推動「深耕工業基礎技術專案計畫」，其中針對資訊軟體產業，希望針對具共通性、高技術挑戰、高預期經濟影響力之基礎技術，包括繪圖與視訊技術、虛擬化伺服器系統容錯技術、分散式資料庫技術等重點項目，結合學術界及企業界不同的豐富資源長期投入，以提升我國工業基礎技術能力與產品精緻度。本院資訊學群多位教師長期在上述領域耕耘，規劃將配合政府政策，積極與合作廠商研發上述技術，培養專業人才，同時加強技術推廣，期能將先進技術生根於國內、落實於產品開發。同時延續去年度配合教育部推動行政院「強化工業基礎技術發展方案」，扎根工業基礎技術發展，且因應業界企業組織之永續發展及資通訊專業菁英人力之培育需求，提升在職人員專業學能，建立紮實資通訊理論基礎，以期應用至資通訊服務發展工作，充分發揮所長，達成公司事業成長與員工生涯發展之雙贏目標。除實驗用的系統、軟體開發平台、專案管理平台將採用業界使用率最高的平台外，系統整合課程更是以國際行動通信標準開發與制定為導向；同時產業界能藉此了解最新研究趨勢與下一代應用方向，擴大與學術界合作模式，共同培育優秀學生投入業界，為國家整體產業發展貢獻最精實、最優良的研發人力。

另外由本院多位教授與本校醫學院教授合組研究團隊，參與國科會於今年十月所徵求之「巨量資料的功能模組」(Big Data Functional Module)的先導計畫，研究以巨量資料處理執行環境與編譯最佳化技術加速人腦老化檢測的核磁共振攝影(MRI)分析技術，不但此研究本身極具促進學術與醫學發展的重要意義，團隊希望並藉此先導計畫規劃發展目前產業和學界仍缺乏的以巨量資料應用為目標的軟硬體整合與優化技術，希望能規劃出有重大社會效益或有潛力發展新產業的領域。

本項預估經費需求為 60,000 元。

4. 尋求產學合作契機，提升師生投入產學合作意願及推廣產學合作成果與應用效益

本院多位教授與聯發科進行產學合作，以及規劃「產學大聯盟」合作案，合作項目包括：系統架構、系統軟體、多媒體應用、人機介面等技術之前瞻研究，期待藉此提昇次世代智慧型手機與平板之核心處理機技術與功能，幫助台灣產業創造價值。同時，持續積極推動臺灣電磁產學聯盟各項活動及技術合作，為促進產學雙方交流與資源共享，擬透過舉辦多項活動及提供相關服務，以達成產學之合作，擬實施的重要項目包含：每季舉辦研發成果論壇、開放實驗室服務、企業學界互訪、出版碩博士生畢業論文集、邀請企業主管演講及出版電磁聯盟研究成果雙年報。此外，系統晶片中心今年度將以「多媒體通訊系統晶片」為技術研發主軸，配合產業發展需要，發展尖端系統晶片技術，除發表研發成果交流外，並培育系統晶片人才。

本項預估經費需求為 837,362 元。

5. 與 IBM 等全球知名企業進行跨國產學合作交流

今年本院為加強與美國 IBM 公司之學術交流與合作，將持續邀請美國 IBM 及國外合作研究大學之研發人員訪問台灣，另鼓勵並補助本院師生赴 IBM 或國外合作研究大學參訪，以增進推動計畫之成效，落實本校與國外研究人員實質互訪交流，進而達成跨國合作計畫之中長期目標。

計畫進行方式包含兩部分：

- 人員互訪：安排本院教授訪問 IBM 公司 Thomas J. Watson Research Center 與德州 Austin Research Laboratory，及美國 IBM 研發人員 訪問台灣。
- 人才培訓：安排本院學生赴 IBM 公司 Thomas J. Watson Research Center 與 德州 Austin Research Laboratory 進行 6-12 個月的計畫研習。

此外，因本院實驗室因研究需要數年來與美商 Optilab 公司 (<http://www.optilab.com/>) 多有接觸，該公司在 Optical Communication, RF on Fiber, PON, Laser Modulator 等產品方面的研發，近年來獲得廣泛而長足的進展，為全球領先的企業之一。該公司對於我方所研發之高速光纖通訊晶片，包括 100GbE 傳輸接收機、Gearbox 晶片、雷射驅動與光接收模組等等有極高的合作興趣，雙方的研發方向也相當互補，對未來光電整合的系統有很大的發揮空間。有鑑於此，希望藉此產學合作計畫增加與該公司之技術交流，提升相關研究能力；長遠的規劃則是希望 Optilab 公司能提供相當資源及經費，以支持雙方相關合作計畫，進一步將關鍵技術落實在臺灣的產業上，以加速國內科技產業的成長。計畫進行方式包含本院師生赴該公司美國總部或日本與香港等地分公司進行技術交流與參訪。本院師生也將進行相關論文與技術的簡報，並會談合作事宜。同時也計畫邀請該公司高階技術與經理人員至本校訪問，並邀請至本院演講。

本項預估經費需求為 242,224 元。

4.3 執行時程

除增添若干重點技術領域以及更新部分作法之外，上述項目皆已於 100 年度開始執行，將於 103 年度持續進行。此外，將視聯繫情形安排時程邀請美國 IBM 及國外合作研究大學之研發人員來訪。暫定暑假期間分別安排教授及學生赴 IBM 或國外合作研究大學參訪。

4.4 經費需求

產學合作計畫—經費需求表

項目	細項	預算	計算方式 說明	小計
經常門	人事費	796,841	依照國科會及教育部之相關規定	1,835,628
	國外差旅費	158,424		
	業務費及其他	880,363	依照國科會及教育部之相關規定	
資本門	設備費	214,800		214,800
合計				2,050,428

伍、全院經費需求彙總表

全 院 計 畫 總 經 費	經費項目		需求經費	小計
	經常門	人事費	7,442,554	25,042,375
		國外差旅費	1,730,000	
		業務費及其他	15,869,821	
	資本門	設備費	14,158,656	14,158,656
總計				39,201,031
各 計 畫 項 目 經 費	增進研究能量計畫			
	經費項目		需求經費	小計
	經常門	人事費	4,777,887	13,852,794
		國外差旅費	1,539,178	
		業務費及其他	7,535,729	
	資本門	設備費	7,263,296	7,263,296
	合計			21,116,090
	改善教學品質計畫			
	經費項目		需求經費	小計
	經常門	人事費	1,867,826	9,353,953
		國外差旅費	32,398	
		業務費及其他	7,453,729	
	資本門	設備費	6,680,560	6,680,560
	合計			16,034,513
	產學合作計畫			
	經費項目		需求經費	小計
	經常門	人事費	796,841	1,835,628
		國外差旅費	158,424	
		業務費及其他	880,363	
	資本門	設備費	214,800	214,800
	合計			2,050,428

陸、執行控管機制

為有效執行「邁向頂尖大學計畫-學院學術領域全面提升方案」，本院依「國立臺灣大學邁向頂尖大學計畫執行績效評鑑作業要點」成立「提升學術發展策略發展委員會」(附件一)。為落實「策略發展委員會」各項諮議之執行，並成立本院提升教學及學術研究執行工作小組(附件二)，以及組成「自我評鑑委員會」，以目標管理及績效管理的精神，規劃發展方向、落實相關措施及年度績效評鑑。

一、提升教學及學術研究執行工作小組

本院「提升教學及學術研究執行工作小組」2014年度成員包括廖婉君主任、許永真主任、林恭如所長、吳宗霖所長、劉深淵所長、逢愛君所長、莊曜宇所長、簡韶逸副主任、蘇炫榮教授、黃建璋教授等。

自本小組成立以來，已完成之工作及任務如下：

2006年8月10日「2006年第1次會議」：

討論「邁向頂尖大學學術領域全面提升方案」及「邁向頂尖大學—推動學術國際化相關措施」本院2006年獲撥經費分配情形以及執行進度控管。

2006年9月15日「2006年第2次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—提供前瞻高風險性計畫」及「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升」計畫申請案；討論本院「邁向頂尖大學—推動學術國際化相關措施」計畫書之修正及經費分配情形；「國立臺灣大學邁向頂尖大學計畫—本院執行績效評鑑作業」之撰寫。

2007年3月30日「2007年第1次會議」：

討論「邁向頂尖大學學術領域全面提升計畫」本院2007年獲撥經費分配情形以及執行進度控管。

2007年5月4日「2007年第2次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」整合型及個別型研究計畫申請案並討論本院「邁向頂尖大學—推動學術國際化相關措施」之經費分配以及執行進度控管。

2007年9月21日「2007年第3次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」產學合作計畫申請案以及執行進度控管。

2008年3月7日「2008年第1次會議」：

討論「邁向頂尖大學學術領域全面提升計畫」本院2008年獲撥經費分配情形以及執行進度控管。

2008年4月11日 「2008 年第 2 次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」整合型及個別型研究計畫申請案以及執行進度控管。

2008年9月11日 「2008 年第 3 次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」整合型及個別型計畫申請案以及執行進度控管。

2009年3月13日 「2009 年第 1 次會議」：

討論「邁向頂尖大學學術領域全面提升計畫」本院2009年獲撥經費分配情形以及執行進度控管。

2009年4月10日 「2009 年第 2 次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」整合型及個別型計畫申請案以及執行進度控管。

2010年04月09日 「2010年第1次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」整合型及個別型計畫申請案以及執行進度控管。

2011年02月25日 「2011年第1次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」學術貢獻獎之申請案。

2011年08月25日 「2011年第2次會議」：

審議本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」開創性新研究計畫之申請案及經費分配。

2011年11月25日 「2011年第3次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」2011年執行進度檢討。

2012年02月03日 「2012年第1次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」2011成果報告彙整及研議2012年計畫書之撰寫內容。

2012年10月17日 「2012年第2次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」目標擬定與經費分配。

2012年11月12日 「2012年第3次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」2012成果報告彙整及研議2013年計畫書之撰寫內容。

2013年10月9日 「2013年第1次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」2013年執行進度檢討。

2013年10月11日 「2013年第2次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」目標擬定與經費分配。

2013年11月11日 「2013年第3次會議」：

討論本院「邁向頂尖大學計畫—學術領域全面提升計畫」2013成果報告彙整及研議
2014年計畫書之撰寫內容。

此一系列工作今後將持續加強進行。

二、自我評鑑委員會

依據本校「邁向頂尖大學一級單位執行績效評鑑作業手冊」，本院亦成立自我評鑑委員會，委員5人，由院長擔任召集人，其中函請校外專家學者2人，針對各評鑑項目進行自我衡量，檢討本院優缺點，對目前制度運作實況與成效深入剖析。本院委請張進福校長、陳金蓮校長、張耀文副院長、陳光禎副院長、歐陽明副院長擔任本院評鑑委員會委員，此一系列工作今後將持續加強進行。

柒、績效評鑑機制

7.1 評鑑方式

為有效執行「邁向頂尖大學計畫-學院學術領域全面提升方案」，由校內外專家學者組成「評鑑委員會」。以目標管理及績效管理的精神，落實相關措施及年度績效評鑑。

7.2 評鑑範圍

以本計畫三個部份為評鑑範圍：

- 1.增進研究能量計畫
- 2.改善教學品質計畫
- 3.推動產學合作計畫

7.3 評鑑指標

7.3.1 分年量化指標

量化項目	狀況值				目標值
	99年	100年	101年	102年	103年
就讀學位國際生數	49	47	60	84(含陸生)	90
交換國際學生數*	58	31	39	35	40
經簽約且含有計畫經費之國際合作計畫件數	15	17	25	14	15
經簽約且含有計畫經費之國際合作計畫金額	49,971,455	17,079,191	23,259,001	62,058,857	50,000,000
英語授課課程數	46	49	53	53	55
重要國際會議主辦數	9	14	12	18	20
國外學者來訪人次	154	192	150	176	180
專任教師人數	179	179	181	180	183
國際論文 (SCI、SSCI、A&HCI) 篇數	572	594	628	458	500
國際重要期刊編輯人次	64	70	97	104	110
國際重要學會** 會士人次 (IEEE, SPIE, OSA, ACM)	42	42	47	48	49

量化項目	狀況值				目標值
	99 年	100 年	100 年	102 年	103 年
國科會計畫件數	300	293	264	246	250
國科會計畫金額	496,800,616	476,350,393	413,820,000	449,038,607	450,000,000
建教合作計畫件數	130	142	114	94	100
建教合作計畫金額	228,022,116	277,270,122	257,830,000	227,639,683	230,000,000
當年度獲證之 國內專利數	19	44	53	75	70
當年度獲證之 國外專利數	27	47	50	28	35
技術移轉件數	21	46	23	14	15
技術移轉金額	18,966,590	19,270,986	38,580,000	7,809,047	8,000,000

7.3.2 質化指標

教學研究品質改善之具體措施與成效：

持續執行教學內容、新進課程計畫、評鑑機制改善及平台整合

鼓勵師生積極主辦並參與國際重要競賽活動

教學研究環境之整體空間改善更新

教學研究設備之改善更新

持續落實 IEET 工程教育認證各項目標

增進研究能量成效：

提供新進教師充裕創始經費、並鼓勵具高影響力之前瞻性研究或軟體開發

提升研究生人力素質並鼓勵參與產業及國際交流

積極延攬國內外學術成就卓著之學者至本院講學或研究，增加學術合作及人才交流

強化實驗室整合及促進跨領域創新合作

產學合作與學術成果推廣成效：

持續增加產學合作，積極促成學生與產業交流、參訪及專題演講課程

進行前瞻性產學合作及推動大型聯盟合作計畫

配合政府政策，積極進行產學合作培養專業人才，提升創新專業職能

積極促成跨國研究計畫合作

附件(一)

國立臺灣大學電機資訊學院

提昇學術發展策略發展委員會設置辦法

95.6.30 本院 94 學年度第 19 次院務會談通過

95.7.11 本校第 2440 次行政會議通過

- 第一條 國立臺灣大學電機資訊學院（以下簡稱本院）為達成「邁向頂尖大學計畫」（以下簡稱本計畫）之目標，依據「國立臺灣大學邁向頂尖大學計畫執行績效評鑑作業要點」，成立「國立臺灣大學電機資訊學院提昇學術發展策略發展委員會」（以下簡稱本委員會），並訂定「國立臺灣大學電機資訊學院提昇學術發展策略發展委員會設置辦法」（以下簡稱本辦法）。
- 第二條 本委員會任務如下：
一、有關本計畫之目標、內容及預期成果之諮議。
二、有關本計畫資源調配之諮議。
三、有關本計畫執行單位所提之計畫書內容與分項計畫經費分配優先順序事宜之諮議。
四、有關其他院務整體發展策略之諮詢。
- 第三條 本委員會置委員 13 至 15 人，院長為當然委員並為召集人，其餘委員由院長就院內外教授遴聘之，任期一年，得連任之。
- 第四條 本委員會於必要時召開會議。
- 第五條 為協助落實本委員會各項諮議之執行，得另訂「國立臺灣大學電機資訊學院提昇教學及學術研究執行工作小組設置要點」。
- 第六條 本辦法經院務會談通過，報校核備後施行。

附件(二)

國立臺灣大學電機資訊學院 提昇教學及學術研究執行工作小組設置要點

95.6.30 本院 94 學年度第 19 次院務會談通過

95.7.11 本校第 2440 次行政會議通過

- 一、 國立臺灣大學電機資訊學院（以下簡稱本院）為推動「邁向頂尖大學計畫」之相關工作，提昇本院各學術領域之均衡發展，依據「國立臺灣大學邁向頂尖大學計畫實施準則」，成立「國立臺灣大學電機資訊學院提昇教學及學術研究執行工作小組」（以下簡稱本小組）。
- 二、 本小組負責本院提升教學、學術研究相關工作之規劃、執行與考核。
- 三、 本小組設置委員 9 至 15 人，院長、副院長、系所主管為當然委員，院長為召集人，其餘委員由院長自本院教師中遴聘，任期一年，得連任之。
- 四、 本小組原則每季召開一次會議，必要時得隨時召開會議。
- 五、 本院學術領域全面提升計畫應以本院願景及所追求之國際標竿為主軸，以提升本院整體教學研究水準為目標。
- 六、 本院各行政單位及教師可依規定期間內提出計畫申請書，申請書內容至少應包含以下項目：
 - 甲、 計畫目標
 - 乙、 執行策略與執行方式
 - 丙、 執行時程
 - 丁、 經費及經費需求
 - 戊、 執行管控機制
 - 己、 預期成果
- 七、 上述申請計畫經提出，由本小組參酌學院未來發展方向與需求，排定優先順序並核定補助經費。

計畫申請書之審核應考量下列原則：

 - 甲、 計畫內容符合本院願景。
 - 乙、 具備跨領域群體研究之精神，並兼顧本院各領域均衡發展。
 - 丙、 須說明短、中、長期預期教學研究成果，並可具體評估其成效。
- 八、 接受本項經費補助之計畫，須依據計畫所提年度執行成果報告進行計畫成效進度考核評鑑。
- 九、 本辦法經院務會談通過，報校核備後施行。