

國立臺灣大學電機工程學系

奈米電子領域介紹

1. 領域發展沿革

近年來，國內電子資訊之科技產業發展迅速，電子資訊產品亦邁入精密及技術密集之型態，為因應此時代潮流，本所的研究目標，也將由傳統半導體專業知識，突進為多方向的尖端科技，所牽涉方向範圍包括：積體電路設計與應用，CMOS 積體電路模擬，計算機系統理論與應用，研究微電子結構與材料分析、半導體元件研製，微波元件，光電元件，VLSI 元件，高集積密度積體電路，功能性光集積電路系統，大面積顯示板，通訊用光學積體電路，微積體電路，量子元件設計與研製，碳化矽高溫高功率元件研製，奈米元件與材料，有機發光二極體，微機電遠紅外線感測器，CMOS 深次微米元件及技術。

2. 重要探討課題

現今電子資訊產業上重大的發展趨勢就是「微小化」，這是 21 世紀科技發展中的一項重要課題，奈米科技就是以這個主題為導向的科技。奈米科技不單單只是一門學科，它所牽涉包含的層面非常的廣泛，舉凡奈米材料的製備與應用，奈米元件的製作，奈米感測器晶片及監視奈米材料品質的儀器設備，及有關生物、環境、材料、物理、醫療技術等，均視為奈米科技發展中重要的一環。從國際面來說：美國把奈米技術揭示為其國家科學技術領域的最重要項目，自 2001 年度簽署為國家戰略，由聯邦政府作政策及經費主導，大學、研究機構、企業界全力投入，目前已居全球領先地位。同時歐盟也決定在 2002-2006 的五年中投入 13 億歐元的資金，通過建立歐洲研究區（European Research Area）的方式支持歐盟各國在奈米技術、智慧型材料和新製程方面的研究。在亞洲區域，包括日本、韓國、中國大陸與台灣等，莫不將發展奈米技術列為國家發展重心。

3. 台灣及國際間發展現況

目前國內半導體廠商也積極將 IC 推進到奈米領域，希望藉由奈米技術的發展，將台灣半導體產業由代工升級至領先地位。此外奈米新材料及量子理論的應用，可為聲、光、電磁與熱等領域之技術發展帶來新的前景。經濟部技術處決定自 2002 年起，5 年內投資新台幣 80 ~ 100 億新台幣發展「奈米科技」，2002 年預算先投入 6 億元，2003 年投資累積到 18 億元，希望 5 年內開發出能夠待機 100 天的大哥大電池、體積比現有小 100 倍的光通訊元件、性能高價格成本低 100 倍的顯示器、速度快 100 倍且電能消耗低 100 倍的奈米晶片。在未來 10 ~ 15 年間，政府將極力爭取奈米產業所帶來的市場商機，包括奈米技術應用於材料與製程，10 年後每年預估可創造 3 千 400 億美元，應用在電子半導體產業每年可創造 3 千億美元。

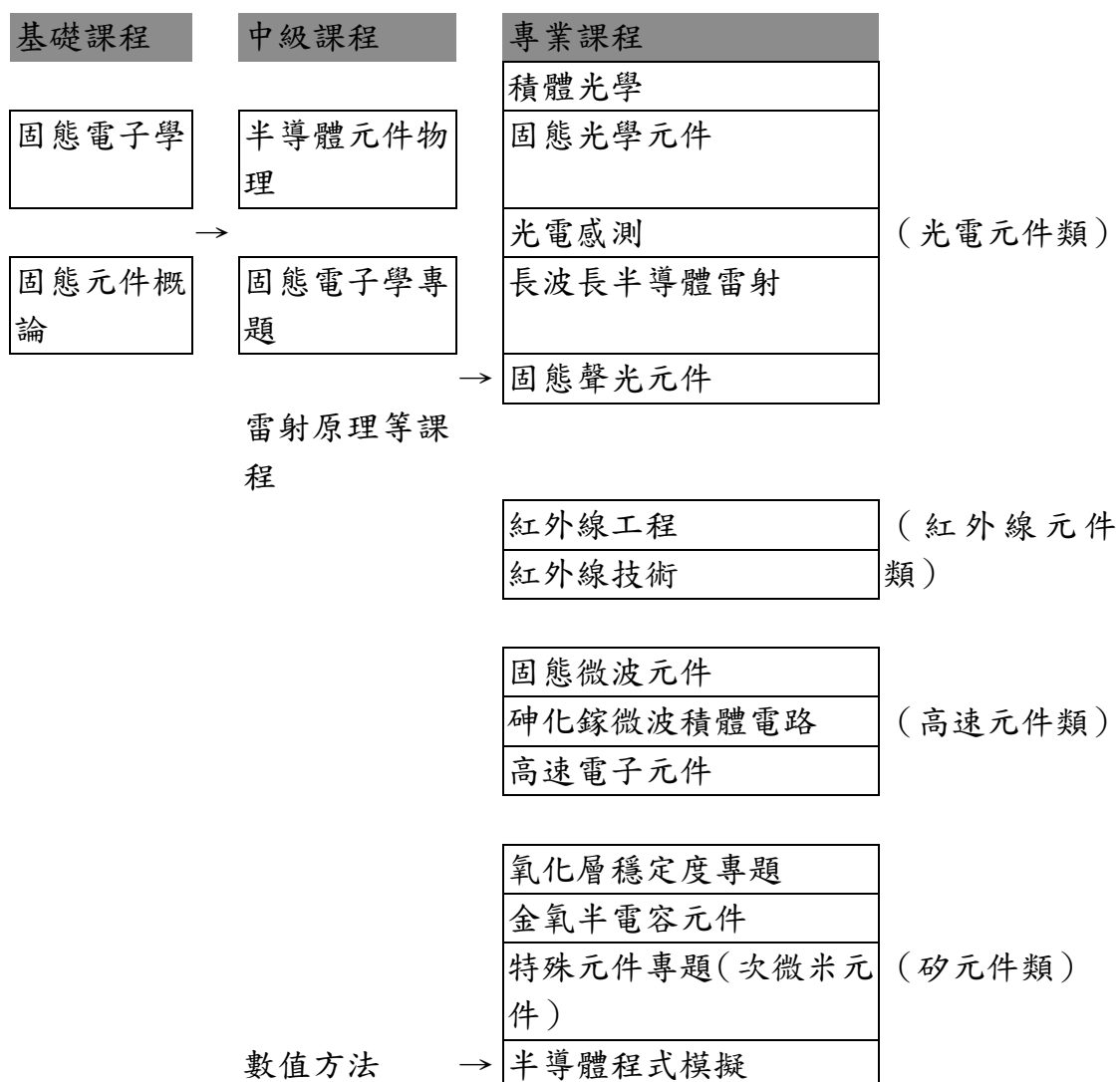
4. 未來發展

展望未來，為配合我國電子產業發展所需，並斟酌本所相關人力及規劃，未來發展方向及研究重點將以積體電路系統晶片設計及奈米電子元件設計與製程

技術兩方面為主。在積體電路系統晶片設計方面，首要之務在於系統晶片的設計、整合與測試等相關技術，以及多媒體與通訊 IC(含類比、數位及混合式積體電路) 與系統之設計和整合；此外，電子設計自動化的工具，與電力電子系統的研發，也將是發展重點目標。目前本所同仁在多媒體 IC 、通訊系統晶片、RF/IF IC 、 PDP Controller 、電子設計自動化及電力電子系統等已有相當成果，未來會持續此領先領域。而在奈米電子方面，舉凡各種應用的半導體、微電子奈米與光電元件的模型建立與模擬、不同的半導體製程技術研發，乃至奈米元件微系統的建構，均有專精的師資及堅強的研發團隊。電子所並結合產學合作的優勢，致力於學術研究的提昇與建教、國際合作的加強，培養深富創意的設計人才，以及更具宏觀之科技領袖為目標。

5. 相關基礎課程

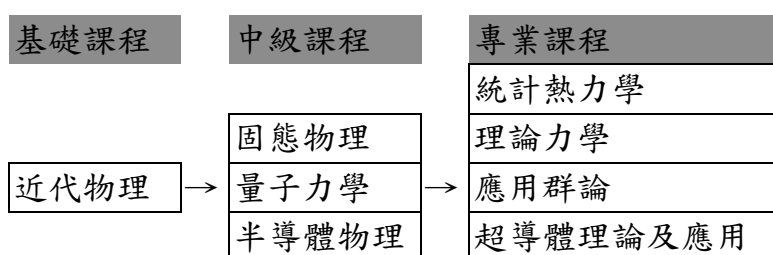
第一部份：元件與電路



第二部份：製程技術



第三部份：理論



課程名稱	學分	任課教師
積體光學 Integrated Optics	3	王維新
積體電路工程 Integrated Circuit Technology	3	王維新
固態微波元件 Solid State Microwave Devices	3	王維新
半導體元件物理 Semiconductor Device Physics	3	李嗣涔
固態物理 (一) (二) Solid State Physics (I) (II)	3 / 3	李嗣涔 管傑雄
氧化層穩定度專題 Special Topics on Oxide Reliability	3	胡振國
金氧半電容元件 MOS Capacitor Devices	3	胡振國
半導體實驗 Semiconductor Lab.	2	胡振國
數位積體電路工程 Digital IC Engineering	3	郭正邦
雙載子金氧積電工程	2	郭正邦

Silicon BiCMOS IC Engineering		
光電半導體技術		
Compound And Amorphous Semiconductor Technology	3	林浩雄
半導體雷射原理		
Principles of Semiconductor Laser	3	楊志忠 毛明華
非線性光學應用		
Applications of Nonlinear Optics	3	楊志忠
砷化鎵微波積體電路設計		
Gallium Arsenide MMIC Design	3	呂學士
高速電子元件		
High Speed Semiconductor Devices	3	呂學士
微機電系統		
Micro-electronic Mechanical System	3	呂學士
固態電子學		
Solid State Electronics	3	楊英杰
固態光學元件		
Solid State Optical Devices	3	楊英杰
量子力學		
Quantum Dynamics	3	林清富
統計熱力學		
Statistical Thermal Dynamics	3	林清富
光電子學		
Optical Electronics	3	林清富
紅外線工程		
Infrared Engineering	3	管傑雄
紅外線技術		
Infrared Technology	3	管傑雄
矽製程模型		
Si Process Modeling	3	劉致為
次微米元件		
Submicron Devices	3	劉致為
矽鍺技術		
SiGe Technology	3	劉致為
平面顯示器		
Flat panel displays	3	吳忠幟
長波長半導體雷射		
	3	毛明華

Long-wavelength Semiconductor Laser		
十二吋晶圓廠製程設備 Semiconductor Manufacturing Equipment for 12 Inch Wafer	3	
高密度記憶體元件 High Density Memory Devices	3	