

二、規劃內容：分下列十二部份

- 1.電子材料
- 2.電子元件製程
- 3.光電半導體
- 4.半導體物理
- 5.電子構裝
- 6.電子材料分析
- 7.電子材料實驗手冊
- 8.薄膜製程
- 9.半導體量測
- 10.半導體晶體與磊晶成長
- 11.微影技術與蝕刻
- 12.離子佈植

(一)、電子材料(Electronic Materials)

規劃人: 陳力俊

1.積體電路與薄膜(Integrated Circuits and Thin Films)

簡介、電子元件應用、製備與成長、表面、結晶學、層狀結構

2.晶體成長(Crystal Growth)

液相成長、在熔液中摻入雜質、液相成長晶體特性、溶液成長、區位成長、區位成長晶體特性

3.離子佈植(Ion Implantation)

離子佈植系統、離子射程分佈、能量喪失過程、佈植損傷、退火及電性量測、離子佈植非晶質矽磊晶成長、佈植雜質擴散

4.矽晶加熱氧化及化學氣相蒸鍍絕緣薄膜(Thermal Oxidation of Silicon and Chemical Vapor Deposition of Insulating Thin Films)

反應動力學、影響因素、氧化物受氟之鈍化、生成氧化物時雜質重新分佈、矽及二氧化矽界面性質、絕緣層之沈積、絕緣薄膜之蝕刻、薄膜中之應力

5.金屬化(Metallization)

相圖簡介、共晶系統、矽化物金屬化、三元相圖、金屬/二氧化矽作用、矽化物之氧化

6.反應動力學(Reaction Kinetics)

薄膜反應、生成矽化物、生成鋁化物、鋁與 Pd_2Si 作用、鋁與金之作用、擴散障礙層、合金與矽之作用

7.微影術與蝕刻(Lithography and Etching)

圖案生成與光罩製作、印製與刻板、濕法蝕刻、電漿蝕刻、清潔

8.磊晶成長(Epitaxy)

成長技巧、基本觀念、磊晶成長模式、受階梯影響成長、低溫磊晶成長

9.異質結構(Heterostructures)

晶格常數與能隙、晶格不匹配系統之結構、異質磊晶結構之變能、具應變層之穩定性、差排能量、臨界厚度、應變與正方偏離、應力量測、超晶格、具應變超晶格、穿越式差排

(二) 電子元件製程(Processing of Electronic Devices)

規劃人: 鄭晃忠

- 1.總論
- 2.晶圓製造
- 3.氧化
- 4.複晶矽和絕緣層沉積
- 5.光微影及電子束微影(Optical and Electron Beam Lithography)
- 6.濕式潔淨及濕式蝕刻
- 7.乾式蝕刻
- 8.擴散
- 9.離子佈植
- 10.退火和活化
- 11.金屬濺鍍和沉積
- 12.電子元件製程之積體化
- 13.封裝(Packing)
- 14.測試與分析

(三) 光電半導體(Semiconductors for Optoelectronic Devices)

規劃人: 李建平

1. 半導體的能帶結構(Energy band Structure of semiconductors)
2. 電子的分佈(Electron Distribution and Statistics)
3. 光與物質的作用(Light-Matter Interaction)
4. 能帶與能帶的躍遷(Band to Band Transitions)
5. 受激放光與半導體雷射(Stimulated Emission and Semiconductor Lasers)
6. 光的吸收與光偵測器(Light Absorption and Photo Detectors)
7. 化合物半導體與異質接面結構(Compound Semiconductors and Hetero Structures)
8. 半導體雷射的種類及結構(Semiconductor Laser Structures)
9. 發光二極體(Light Emitting Diodes)
10. 光電元件的應用(Application of Optoelectronic Devices)

(四) 半導體物理(Introduction to Semiconductor Physics)

規劃人: 李建平

- 1.晶體的結構(Crystal Structure)
- 2.能帶(Energy Band)
- 3.晶體的振動及聲子(Lattice Vibration and Phonon)
- 4.半導體(Semiconductors)
- 5.電子與電洞的傳輸性質(Electrons, Holes and Their Transport Properties)
- 6.半導體的光學性質(Optical Properties of Semiconductors)
- 7.P-N介面(P-N Junction)
- 8.半導體的表面(Surface and Interface of Semiconductors)
- 9.異質接面結構(Hetero Structures)
- 10.量子井及人造超晶格(Quantum Wells and Superlattices)

(五) 電子構裝(Packing for Electronic Devices)

規劃人: 謝宗雍

第一章 緒論

1.1 電子構裝簡介

1.2 電子構裝技術與材料簡介

第二章 構裝聯線技術(Interconnection)

2.1 構裝聯線技術簡介

2.2 打線接合(Wire Bonding)技術

2.3 捲帶式自動接合(TAB)技術

2.4 反轉式晶片接合(C4)技術

第三章 陶磁構裝(Ceramic Packaging)

3.1 陶磁構裝簡介

3.2 氧化鋁陶磁構裝

3.3 陶磁構裝基板製程簡介

3.4 新型陶磁基板材料

第四章 塑膠構裝(Plastic Packaging)

4.1 塑膠構裝簡介

4.2 鑄膜塑膠構裝技術

4.3 塑膠針格式排列構裝

第五章 晶元固著方法

5.1 密封性構裝之晶元固著方法

5.2 塑膠構裝之晶元固著方法

第六章 引腳架材料(Lead Frame Materials)

6.1 引腳架的材料

6.2 引腳架的製作

第七章 電子構裝密封技術(Hermetic Sealing)

- 7.1 密封性構裝簡介
- 7.2 密封性構裝的種類
- 7.3 密封構裝之方法與材料

第八章 薄膜構裝(Thin Film Packaging)

- 8.1 薄膜構裝簡介
- 8.2 多晶片模組構裝
- 8.3 薄膜構裝的材料與製程技術

第九章 印刷電路板構裝簡介(Printed Circuit Boards)

- 9.1 印刷電路板構裝簡介
- 9.2 硬式印刷電路板
- 9.3 可撓式印刷電路板
- 9.4 鍍膜金屬電路板
- 9.5 射出成型電路板
- 9.6 錫料罩幕材料與製程

第十章 電子構裝銲接過程(Soldering Processes)

- 10.1 錫料／錫膏／助熔劑的種類與特性
- 10.2 銲接製程技術
- 10.3 銲接檢測與清潔方法
- 10.4 銲點設計與性能測試

第十一章 塗封與封膠(Coatings and Encapsulants)

- 11.1 整體塗封與封膠材料簡介
- 11.2 整體塗封材料的特性與製程
- 11.3 封膠材料

第十二章 電子構裝品質控制與破壞分析(Quality Control and failure Analysis)

- 12.1 電子構裝測試標準與方法
- 12.2 各種電子構裝破壞之機制
- 12.3 破壞分析技術

(六) 電子材料分析(Characterization of Electronic Materials)

規劃人: 黃倉秀

1.光學顯微鏡

明視野、暗視野、偏光顯微鏡、干涉顯微鏡、紅外線顯微鏡

2.掃描式電子顯微鏡

二次電子影像、背向散射電子影像、能量分散能譜分析、波長分散能譜分析、電子引發電流(電壓)分析、陰極激光分析

3.穿透式電子顯微鏡

明視野、暗視野、電子繞射

4.表面分析

歐傑電子能譜儀、掃描歐傑顯微鏡、成份縱深分佈分析
X光激發電子能譜儀、背向高能電子繞射、低能電子繞射

5.X光繞射分析

單晶定向、廣角繞射、低掠角繞射、搖動曲線分析、X光位像術

6.二次離子質譜儀

表面成份分析、平面分佈影像、縱深分佈分析

7.拉塞福背向散射離子能譜儀

8.感應耦合電漿分析

原子發射光譜儀、質譜分析儀

9.光激發光分析

(七)、電子材料實驗手冊(Laborating Handbook for Electronic
Materials)

規劃人: 甘炯耀

- 1.顯微鏡觀察積體電路構造
- 2.矽晶之吸收係數與能帶間隙量測實驗
- 3.矽晶之電性與溫度函數關係量測實驗
- 4.矽晶之氧化實驗
- 5.雜質濃度分布與擴散深度量測實驗
- 6.矽晶金氧半電容元件製作與量測
- 7.薄膜應力量測實驗

(八) 薄膜製程(Processing of Thin Films)

規劃人: 周更生

1. 薄膜製程介紹
2. 真空技術(氣體動力學、氣體輸送、真空系統)
3. 膜厚及組成量測(技術與原理)
4. 物理性沉積技術(程序介紹、蒸發、濺鍍、電漿、應用實例)
5. 化學氣相沉積技術(程序介紹、輸送現象、反應機制、應用實例)
6. 薄膜成長與機制
7. 薄膜特性及微結構(機械、光電、分析技術)
8. 工程應用(特殊薄膜：光學、鑽石、超導等)

(九)、半導體材料電性量測(Electrical Characterization of Electronic Materials)

規劃人: 葉鳳生

1. 電阻係數

含四點探針、展阻(Spreading Resistance)、凡氏測量(Van der Pauw)

2. 載子及添加濃度(Carrier and Doping Concentrate)

含I-V, C-V、霍氏測量(Hall)、展阻測量

3. 接觸電阻

含二點、三點接觸電阻測量 四點、六點凱氏測量(4-terminal and 6-terminal Kelvin Method)、傳輸線模式(Transmission Line Model)

4. 蕭基能障高度

含I-V, I-T, C-V及光電流測量

5. 遷移率(Mobility)

含霍氏、黑-史兩氏測量(Haynes-Schockley Experiment)及載子飛行期(Time of Flight)、金氧半遷移率

6. 深能階雜質

含以電容、電流及光能所測之深能遞變能譜(Deep Level Transient Spectroscopy)及熱激發電容或電流測量(Thermally Stimulated Capacitance and Current Measurements)

7. 載子生命期

含光電導衰減、激發光衰減(Photoluminescence Decay) 表面光電壓 及載子吸收(Free Carrier Absorption)

8. 氧化層及界面之捕捉電荷

含C-V, Q-V, G-V, 電流充入法(Charge Pumping Method等)

(十) 半導體晶體與磊晶成長(Crystal and Epitaxial Growth of Semiconductors)

規劃人: 黃倉秀

1. 晶體成長的基礎

熱力學、相圖、成長界面與穩定性、成長動力學

2. 高純度複晶材料之製程

冶金級與電子級矽材料製程、三五與二六族化合物半導體之合成

3. 摻雜及載子濃度分析

正型與負型半導體、雜質溶解度、分佈係數、霍爾測試

4. 浮區矽晶成長

區域精純、區域精佈、浮區形成原理與穩定性、浮區成長技術

5. 柴式拉晶法

矽晶成長、三五族半導體單晶成長

6. 布式長晶法

三五族半導體單晶成長、二六族半導體單晶成長

7. 液相磊晶成長

成長技術與設備、成長動力學

8. 氣相磊晶成長

成長技術與設備、磊晶矽、三五族半導體磊晶成長、二六族半導體磊晶成長

9. 分子束磊晶成長

成長技術與設備、磊晶矽、三五族半導體磊晶成長、二六族半導體磊晶成長

10. 晶體缺陷

點缺陷、差排、析出物、條紋、渦紋、疊差、雙晶...等、
缺陷對電性之影響

(十一)、微影技術與蝕刻(Lithography and Etching)

規劃人: 周更生

- 1.微影與蝕刻技術介紹
- 2.微影製程(光學微影、電子束、X光、離子束等技術).
- 3.光阻材料(基本化學、各種材料)
- 4.光阻處理與製程(性能評估、製程步驟、多層技術)
- 5.濕式蝕刻(製程步驟、蝕刻化學)
- 6.電漿基本程序(電漿原理、技術與化學)
- 7.電漿蝕刻製程(各種材料蝕刻、製程之監測與分析、環保及安全)
- 8.其它乾式蝕刻技術(離子束、反應性離子蝕刻等)

(十二)、離子佈植技術(Ion Implantation Technology)

規劃人: 朱志勳

- 1.簡介(Introduction)
- 2.離子佈植機系統(Ion Implantation System)
- 3.粒子碰撞物理(Ion Implantation Physics)
- 4.離子佈植電腦模擬(Simulation of Ion Implantation)
- 5.輻射損傷及退火(Radiation Damage and Annealing)
- 6.離子佈植在積體電路製造上的應用(Applications in Integrated Circuit Fabrication)
- 7.離子佈植在元件生產上所引生的問題(Problems of Ion Implantation in Manufacturing)
- 8.離子佈植製程的監控(Process Control for Ion Implantation)
- 9.新離子佈植技術(New Technologies for Ion Implantation)