

現代半導體技術概論：

材料、製程與先進元件整合

●● 課程簡介

在 AI 晶片、高效能運算與智慧應用全面加速發展的浪潮下，**半導體早已不只是科技產業的基礎，更是驅動全球創新競爭的關鍵核心**。臺灣憑藉在晶圓代工、先進製程與先進封裝上的領先優勢，持續站穩全球半導體價值鏈重要樞紐地位；隨著 AI 帶動先進節點與封裝需求快速升溫，**產業對具備完整製程觀念與跨領域整合能力的人才需求也更加迫切**。

本課程專為具備基礎理工背景、希望投入半導體產業的大專院校學子及專業人士設計，協助學員從材料、元件到製程整合，系統化建立半導體核心知識架構，快速銜接當前產業最重視的技術能力。透過有脈絡的課程設計，學員將不只**認識半導體製造流程，更能理解先進晶片背後的技术演進方向與產業應用場景，為未來投入高成長、高競爭力的半導體領域奠定紮實基礎**。

課程內容將從矽基材料特性與元件基礎出發，循序深入微影、蝕刻、薄膜、離子佈植等半導體製造關鍵四大核心製程，並進一步解析現代 CMOSFET 的製程整合邏輯與關鍵技術挑戰。因應當前產業從製程微縮走向先進封裝、異質整合與高效能運算架構優化的發展趨勢，課程亦將帶領學員掌握先進元件架構與微縮技術背後的核心觀念，幫助學員**不僅理解「晶片如何製造」，更深入掌握「製程為何這樣設計、參數為何需要調整」的工程思維**。

這不只是一門半導體入門課，更是一門幫助學員接軌臺灣半導體產業趨勢、提升職涯競爭力的關鍵課程。無論您是希望跨入半導體領域、補強製程知識，或提前掌握 AI 時代下晶片技術發展方向，本課程都將協助您從基礎出發，建立進入半導體產業不可或缺的核心視野與技術理解。

課程目標

本課程旨在協助學員：

- **建構系統化全貌：**從材料物理、元件架構到整合流程，建立對半導體晶片製造的全生命週期認知，掌握產線脈絡。
- **解析關鍵技術實務：**深入理解微影、化學氣相沈積 (CVD) 與金屬化等核心製程原理，並連結當前先進製程 (如 3nm 以下節點) 的實務應用與挑戰。
- **對接產業發展趨勢：**結合 AI 晶片需求與先進封裝趨勢，分析 FinFET 至 GAAFET 的元件演進，培養具備未來觀點的產業人才。
- **快速掌握核心專業：**透過結構化的章節編排與案例解析，協助學員建立專業術語體系，提升在職場或學術研究中的技術溝通競爭力。

課程特色

- **完整知識架構：**涵蓋半導體材料、元件物理到十數道關鍵製程環節，市面上少見的一條龍式自學教材，確保學習不留盲點。
- **前瞻與實務並行：**除了紮實的基礎製程，課程末章特別收錄先進元件技術，直擊產業現況，協助學員與最前線技術接軌。
- **數位自學彈性：**採模組化教學設計，學員可依個人專業背景與理解進度重複觀看，靈活掌握學習節奏，是跨領域學習者的最佳路徑。
- **產學銜接導向：**課程邏輯貼近晶圓代工大廠 (如 TSMC、UMC) 的製程整合 (PIE) 與模組工程 (PE) 實務需求。

課程對象

1. 大專院校學生：理工相關科系 (電子、電機、材料、物理、化學等) 大三以上或研究生，欲補強半導體實務知識者。
2. 科技產業新鮮人：剛進入半導體或相關產業 (如設備、材料商)，需快速上手製程專業術語與技術架構的工程師。
3. 在職專業人士：科技業研發助理、品管、製造部門人員，欲進階提升專業技

術深度者。

4. 產業支援角色：需與技術團隊緊密溝通的半導體相關部門管理人員、業務行銷、人力資源或市場分析人員。

講師簡介

吳講師

【現職】清華大學工程與系統科學系 教授

【經歷】工研院電子與光電系統研究所（電光所）特聘研究

國家奈米實驗室（NDL）助理研究員

友達光電（AUO）高級工程師

【學術與實戰造詣】

吳講師畢業於國立交通大學電子工程博士，專精於奈米電子元件製造與整合、半導體元件物理及 TCAD 模擬技術。他曾於產業第一線參與研發，並在學術界發表超過 100 篇半導體元件技術相關的 SCI 國際期刊論文，是兼具理論深度與產線實務經驗的重量級專家。其研究領域橫跨先進非揮發性記憶體、薄膜電晶體（TFT）及量子效應模擬，能精準剖析半導體技術從基礎到尖端的演進脈絡。

課程資訊

【課程期間與學習方式】

- 上架期間：115 年 7 月 1 日至 9 月 30 日
- 課程觀看期間：帳號開通後至 115 年 9 月 30 日 (期間內可無限次觀看)
- 學習方式：雲端教室
- 課程時數：4 小時
- 聯絡資訊：

廖小姐 03-5732859 (課程行政或庶務問題窗口)

萬先生 03-5743996 (課程內涵或技術問題窗口)

【課程費用與報名方式】

- 定價：3,600 元
同公司 3 位(含)以上：3,100 元 / 人

【開課與觀看提醒】

- 本數位課程每季 (Q1、Q2、Q3、Q4) 固定上架，單次開放學習期間為三個月。
- 建議學員評估自身學習時間後再行報名，亦可來信洽詢下一季開課時間，以利安排完整觀看期間。

 課程大綱

課程名稱	課程大綱	課程時數
現代半導體 技術概論	1. 半導體積體電路發展 2. 基礎半導體材料 3. 基礎半導體元件 4. 氧化與加熱製程 5. 微影製程 6. 擴散與離子佈植製程 7. 蝕刻製程 8. 介電質薄膜與化學氣相沉積 9. 金屬化與平坦化製程 10. CMOSFET 製程整合 11. 先進元件與製程	4 小時



上課流程與說明

Step 1 | 完成報名

學員完成線上報名後，系統將進行資料確認。

Step 2 | 接收繳費通知

經確認報名資料無誤後，主辦單位將寄發【繳費通知】至學員報名時填寫之電子郵件信箱，請依通知內容於期限內完成繳費。

Step 3 | 確認繳費完成

主辦單位於確認學員繳費成功後，將進行課程帳號開通作業。

Step 4 | 開通帳號並寄發雲端課程通知信

課程帳號將以學員報名時填寫之電子郵件信箱為預設帳號，約需 1 個工作天完成開通。

帳號開通後，學員將收到【雲端課程通知信】，信中將載明課程名稱、觀看期間、課程時數及上課網址，並附有雲端教室登入指引。

Step 5 | 登入確認並開始學習

學員請依【雲端課程通知信】說明完成密碼設定與登入確認，即可於課程觀看期間內無限次進行線上學習。

Step 6 | 完成所有學習項目

學員須於觀看期間內完成課程影片觀看、測驗（達 80 分以上）及課後問卷，方視為完成課程。

Step 7 | 申請受訓證明

完成所有學習項目後，請學員主動來信通知主辦單位申請【受訓證明】。經確認符合結訓資格後，將核發工研院受訓證明。

繳費方式

- 本課程繳費方式提供 ATM 轉帳、信用卡 及 銀行匯款 (由公司電匯) 三種，恕無法受理現場報名與現金繳費。
- 各繳費方式皆請於收到「繳費通知」後，再進行付款。
- 繳費方式選擇建議
 - 1.個人報名學員：建議使用「信用卡」繳費，操作便利，且若取消，退款作業通常可於 約兩週內完成。
 - 2.公司或團體統一付款：請選擇「銀行匯款 (由公司電匯)」。
 - 3.個人報名且不使用信用卡者：可選擇「ATM 轉帳」。

ATM 轉帳(僅限個人報名)：

選擇「ATM 轉帳」繳費者，系統將自動產生一組專屬於本次課程與本位學員的虛擬帳號 (含銀行代號及轉帳帳號)。

請務必依該帳號所顯示之金額全額匯款，金額若有任何差異，將無法完成轉帳。

※ 本繳費方式僅限個人報名使用，團體報名請改採「銀行匯款」。

完成轉帳後，請提供以下任一資訊以利對帳：

- 匯款日期與帳號後五碼，或
- 匯款完成之交易截圖，

並以 E-mail 回覆至承辦人信箱即可，無須另行填寫其他資料。

信用卡(個人報名建議使用)：

請於收到「確認開課通知」後，再行刷卡繳費即可；若提前刷卡，款項將先完成扣款並保留於系統中，若課程費用金額偏高，請學員自行評估後再操作。

刷卡操作方式：

1. 請至您收到的「報名確認通知」信件中，查找「付款方式修改網址：報名資料網址」之文字連結。
2. 點擊「報名資料網址」後，輸入報名時填寫的 E-mail 與驗證碼，即可進入付款頁面。
3. 進入頁面後，請留意畫面中之信用卡付款選項 (位置較不顯眼)，依指示輸

入信用卡資料完成刷卡。

4. 畫面顯示「您已完成報名手續」後，始表示繳費完成。

※ 若無法找到刷卡付款選項，請直接來信洽詢承辦人協助。

銀行匯款(由公司電匯)：

本繳費方式適用於公司或團體由聯絡人統一付款。

主辦單位將於「確認開課」後，將另行通知工研院匯款帳號，請依通知內容完成匯款。

完成匯款後，請提供以下資訊以利對帳：

- 匯款日期與帳號後五碼，或
- 匯款完成之交易截圖，

並以 E-mail 回覆承辦人即可。

退款作業說明 (請留意)

- 信用卡退款：若取消，退款作業通常可於 約兩週內完成。
- 銀行匯款 / ATM 轉帳退款：因本院行政流程較為繁複，退款作業約需 2 個月，並須另行填寫退款申請表單。

造成不便，敬請見諒！

●●● 注意事項

- 發票將於學員可正常登入雲端教室並開始觀看課程後，每月 20 日統一開立。
- 若學員有提早開立發票之需求，請主動來信告知，主辦單位將協助處理。
- 為尊重講師智慧財產權，本課程恕不提供講義電子檔。
- 線上課程帳號限本人使用，不得轉讓或分享，並請遵守 ITRI College+ 平台使用規範。