

# 新世代半導體關鍵元件技術：MRAM × SiC

～ 從新型記憶體到寬能隙功率元件，掌握材料、製程、元件  
與應用～

## ●● 課程簡介

### 突破傳統半導體元件限制，掌握記憶體與功率元件的關鍵技術

隨著人工智慧、高效能運算、電動車、再生能源及智慧化電子系統快速發展，半導體元件除了持續追求微縮與效能提升，也逐步朝向新型材料、元件結構與功能整合發展。面對資料儲存速度、能源消耗、高電壓操作、散熱效率及元件可靠度等需求，傳統矽基半導體元件逐漸面臨材料物理與製程技術的限制，帶動新型記憶體及寬能隙功率半導體技術的快速發展。

本課程聚焦兩項具代表性的半導體元件技術，分別為**磁阻式隨機存取記憶體( Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM )**與**碳化矽( Silicon Carbide, SiC ) 寬能隙功率元件**。MRAM 結合磁性材料與半導體製程，兼具非揮發性、高速、低功耗及高耐久度等特性，是新世代記憶體的重要發展方向；SiC 則憑藉高崩潰電場、高熱導率、低導通損耗及高溫操作能力，成為電動車、能源轉換與高壓功率系統的關鍵元件材料。

課程將分為兩大技術模組，首先介紹 MRAM 的技術概況、磁性基礎、元件運作機制、製程流程及技術發展；接續說明 SiC 寬能隙半導體的材料特性、基板與磊晶、元件製程，以及二極體與 MOSFET 在高電壓應用中的技術特性。透過記憶體與功率元件兩大面向，協助學員建立半導體元件從材料、製程、元件到應用的整體認識。

## 課程目標

本課程聚焦記憶體與寬能隙功率半導體兩大技術領域，協助學員建立 MRAM 與 SiC 元件之材料特性、運作機制、製程技術及產業應用的基礎知識。

### 面向一：建立半導體元件技術全貌

- 瞭解半導體元件從傳統矽基技術朝向新型材料與元件架構發展的技術背景。
- 認識 MRAM 磁性記憶體與 SiC 寬能隙功率元件的技術定位、主要特性及產業發展方向。
- 掌握記憶體元件與功率半導體元件在材料、功能及應用需求上的差異。

### 面向二：理解 MRAM 磁性記憶體元件技術

- 認識磁性材料應用於半導體元件的基本概念，以及磁性狀態與資料儲存之間的關聯。
- 瞭解 MRAM 的元件結構、磁阻效應、資料讀取與寫入機制。
- 認識 MRAM 的主要製程流程、技術類型及未來發展趨勢。

### 面向三：掌握 SiC 寬能隙功率元件技術

- 瞭解寬能隙半導體及 SiC 材料的基本特性，以及其相較於傳統矽材料的技術優勢。
- 認識 SiC 基板、磊晶及元件製程的主要技術環節。
- 瞭解 SiC 二極體與 MOSFET 的基本元件結構、運作原理及高電壓應用。

## 課程特色

- **雙主題整合設計，一次掌握兩項關鍵元件技術：**課程結合 MRAM 磁性記憶體與 SiC 寬能隙功率元件，從資料儲存與能源轉換兩大需求切入，協助學員建立半導體元件技術的完整視野。
- **從材料、元件到製程，建立系統性技術架構：**不僅介紹元件功能與應用，

也涵蓋磁性材料、SiC 材料、基板、磊晶、元件結構及製程流程，協助學員理解材料與製程條件如何影響元件效能。

- **解析 MRAM 核心機制，掌握新型記憶體發展方向：**介紹磁阻效應、磁性狀態、元件讀寫機制與 MRAM 製程技術，使學員瞭解磁性材料如何應用於非揮發性記憶體。
- **聚焦 SiC 高壓元件，連結功率電子實際應用：**說明 SiC 二極體與 MOSFET 的結構及特性，並連結電動車、充電設備、再生能源、工業控制及高壓電源等應用情境。
- **兼顧技術原理與產業應用，降低跨領域學習門檻：**以概念導向方式整理複雜技術，適合不同專業背景之學員快速建立 MRAM 與 SiC 元件的基礎知識。
- **六小時濃縮式技術導論，作為進階學習起點：**課程內容涵蓋兩項具代表性的半導體元件技術，可作為後續深入學習新型記憶體、功率半導體、材料工程及元件製程的入門基礎。

## 課程對象

- **半導體產業從業人員：**晶圓製造、記憶體、磊晶、製程整合、元件工程、封裝測試、設備及材料相關技術人員。
- **電子與材料研發人員：**從事電子元件、磁性材料、薄膜技術、功率元件、奈米材料或新型半導體元件研發之工程人員。
- **功率電子與電源系統人員：**從事電源供應器、逆變器、轉換器、馬達驅動、充電設備及高壓電力系統設計之工程人員。
- **電動車與能源產業人員：**電動車動力系統、充電設備、儲能系統、再生能源及能源轉換相關技術與產品人員。
- **技術管理與產品規劃人員：**希望掌握 MRAM、SiC 及半導體元件技術發展趨勢之研發主管、產品經理與技術企劃人員。
- **大專校院師生：**電機、電子、材料、物理、化學、光電、機械及能源相關理工科系之教師、研究人員與學生。
- **半導體技術學習者：**希望建立新型記憶體、寬能隙半導體元件技術基礎

概念之學員。

## 講師簡介

### 魏講師

國立臺灣大學電機工程學研究所博士

- 現任工業技術研究院研究組長，並兼任國立臺灣大學教授，長期投入半導體元件、功率半導體及磁性記憶體技術研發，具備產學研整合與技術團隊管理之豐富經驗。
- 專業領域涵蓋半導體元件設計與製程技術，包括矽基功率元件、Si IGBT、SiC 二極體、SiC MOSFET，以及 STT-MRAM、SOT-MRAM 與 TMR 磁性感測器等磁性半導體元件。曾參與功率半導體元件之製程線建置、元件設計及製程流程規劃，並帶領團隊進行 MRAM 與 TMR 感測器相關技術開發。
- 本次課程將結合講師在功率半導體與磁性記憶體領域的實務經驗，介紹 MRAM 磁性記憶體及 SiC 寬能隙功率元件之材料特性、元件原理、製程技術與應用發展，協助學員建立半導體元件技術的整體概念。

專長領域：

- 功率半導體元件與製程技術
- Si IGBT、SiC 二極體及 SiC MOSFET
- STT-MRAM 與 SOT-MRAM 磁性記憶體
- TMR 磁性感測器
- 半導體元件設計、製程整合與技術開發

## 課程資訊

- 課程地點：工研院中興院區 51 館 2 樓會議室 (新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號)，實際地點以上課通知單為主



- 課程日期：115 年 12 月 14 日(一)・共 1 天 6 小時
- 課程時間：09:00-16:00
- 報名方式：線上報名
- 課程費用  
原價：每人\$6,000 元整  
早鳥優惠價：開課前 21 天報名 每人 \$ 5,400 元整  
團體報名價：同單位 3 人(含以上) 每人 \$ 5,100 元整
- 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)

## 課程大綱

| 課程單元                       | 課程大綱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【模組一】MRAM 磁性記憶體元件技術 (3 小時) | <ol style="list-style-type: none"><li>1. MRAM 技術概況 (MRAM Overview)</li><li>2. 半導體元件中的磁性基礎 (Basics of Magnetism in Semiconductor Devices)</li><li>3. MRAM 元件運作機制 (Mechanism in MRAM)</li><li>4. MRAM 製程技術 (Process in MRAM)</li><li>5. MRAM 技術發展 (MRAM Technology)</li><li>6. 重點整理 (Summary)</li></ol>                         |
| 【模組二】SiC 寬能隙功率元件技術 (3 小時)  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 寬能隙半導體與 SiC 材料 (Wide Bandgap Semiconductor)<ul style="list-style-type: none"><li>● 寬能隙半導體基本概念</li><li>● SiC 材料特性與技術優勢</li></ul></li><li>2. SiC 元件製程技術 (Process Technologies of SiC)<ul style="list-style-type: none"><li>● SiC 基板與磊晶技術 (Substrate &amp; Epitaxy)</li></ul></li></ol> |

| 課程單元 | 課程大綱                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>● SiC 元件製程與整合 (Process)</li></ul> <p>3. 高電壓 SiC 元件應用 (SiC Devices for High-Voltage Applications)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● SiC 二極體 (Diode)</li><li>● SiC MOSFET (MOSFET)</li></ul> |

## 繳費方式

- 本課程提供 ATM 轉帳及信用卡兩種線上繳費方式，恕不受理現場報名與現金繳費。
- 如公司或團體需採「銀行匯款 ( 由公司電匯 )」方式付款，請先來信洽詢承辦人，由主辦單位確認後另行協助處理。此課程不預設開放銀行匯款選項，請勿自行轉帳至非通知指定之帳號。
- 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；若課程取消，退款作業通常可於約兩週內完成。
  2. 個人報名 (不使用信用卡)：可選擇「ATM 轉帳」。
  3. 團體報名一併繳費者：可選擇「ATM 轉帳」。系統將產生一組對應本次報名資料的虛擬帳號，金額為多位學員課程費用總計。
  4. 團體報名但希望個別付款者：使用「銀行匯款 ( 由公司電匯 )」，並先來信洽詢承辦人。經主辦單位確認後，將另行通知匯款帳號及繳費方式。

### ATM 轉帳

選擇「ATM 轉帳」繳費者，系統將自動產生一組專屬於本次報名資料的虛擬帳號，內容包含銀行代號及轉帳帳號。

- 若為個人報名，該虛擬帳號將對應該位學員之課程費用。
- 若為團體報名，該虛擬帳號將對應本次報名之多位學員課程費用總計。

**請務必依系統顯示之帳號及金額完成全額轉帳。若轉帳金額與系統顯示金額不符，將無法完成轉帳。**

### 信用卡(個人報名建議使用)：

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。

### 退款作業說明 ( 請留意 )

- 信用卡退款：若課程取消，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

※ 本注意事項請於報名前詳閱，報名完成即視為同意相關規定。

#### 一、報名確認通知

- 學員完成線上報名並送出成功後，系統通常會立即寄發「報名確認通知」信件至您填寫的 E-mail。
- 若未於短時間內收到通知信，請先檢查垃圾郵件匣或公司信件阻擋設定；如仍未收到，請來信提供「課程名稱、姓名與聯絡電話」，以利協助查詢。

#### 二、開課確認與後續通知

- 當報名人數達最低開辦人數時，主辦單位將先進行出席意願調查。
- 待確認實際出席之學員人數亦符合開辦條件後，將寄發正式「開課確認通知」信，內容包含：上課時間與地點、繳費方式與期限、飲食葷素回報、車輛入院及停車相關資訊。



- 本課程所公告之課程日期為預計辦理日期，實際是否開課，須視報名及確認出席人數而定，並以主辦單位寄發之「開課確認通知」信為準。
- 在收到正式開課確認通知前，請勿據以安排不可更動之個人重要行程，以免因課程延期或異動影響您的行程規劃。

### 三、學員更換（名額轉讓）

- 如學員因故不克出席，可於開課前通知主辦單位指派他人替代上課。
- 請提供替代學員之必要基本資料，以利更新名冊與後續行政作業。

### 四、退費規定

- 於開課前通知取消者，將辦理全額退費。
- 課程開始後，恕不受理退費申請，說明如下：
  - 1.已參與部分課程者：於培訓期間，若因個人因素無法繼續參與課程，恕不退費，亦無法取得受訓證明。
  - 2.未參與課程且課程當日無法取得聯繫者：視同放棄上課權益，將僅依報名時所留通訊地址郵寄課程講義，恕不退費。
- 如需取消報名，請務必以 E-mail 通知主辦單位，恕不受理電話取消。取消申請之受理時間與認定，將以 E-mail 寄達時間為準。

### 五、課程教材與智慧財產權

- 本課程不提供講義電子檔，教材以課堂使用為主。
- 課程內容、講義及投影片之著作權屬講師或主辦單位所有，未經同意，不得錄音、錄影、翻拍或散布。

### 六、課程異動

- 主辦單位保留因實際需求、講師行程或不可抗力因素，調整課程日期、上課方式或更換講師之權利。
- 如有異動，將提前通知學員，並依實際情況提供改期、轉班或退費等配套處理。