

# 智能型半導體微元件，微學程(12學分)

IEE-U-MP-009

配當年：115學年度

## 學程描述：

本微學程「半導體元件製造」以電子學與半導體原理為基礎，循序涵蓋半導體元件、製程技術、積體電路封裝及微感測器應用等課程內容，協助學生建立從元件物理、製程流程、封裝測試到系統應用之完整知識架構。課程學習結合理論講授、製程概念解析與實務案例研討，強化學生對半導體元件特性、製程技術與產業應用之理解，並培養工程分析、問題解決與跨域應用能力。修畢後，學生將具備投入半導體製造、IC 設計、封裝測試、感測器與智慧電子等相關產業之基礎專業能力，亦可作為進一步升學、研發創新或先進技術應用發展之基礎。

## 課程組合：

| 必選修 | 課程編碼     | 科目名稱      | 學分 | 課程群/分類 |
|-----|----------|-----------|----|--------|
| 必修  | AUTO2002 | 電子學(一)    | 3  | 1.基礎   |
| 選修  | AUTO2022 | 半導體原理     | 3  | 2.進階   |
| 選修  | AUTO2023 | 半導體元件     | 3  | 2.進階   |
| 選修  | AUTO3021 | 半導體製程技術   | 3  | 2.進階   |
| 選修  | AUTO4029 | 積體電路與元件封裝 | 3  | 2.進階   |
| 選修  | AUTO4021 | 微傳感器原理與應用 | 3  | 3.應用   |

取得資格總學分： 12

必修學分數： 3

選修學分數： 9

對應產業類別：

|     |          |
|-----|----------|
| C26 | 電子零組件製造業 |
|-----|----------|

學程修課規則：

一、修讀對象/先備知識

建議修習學生需具備基本數學、電路學或電子學能力，以利銜接相關課程內容。

對於非工程背景（如商學或人文社會領域）之學生，因課程具一定技術門檻，請修習前審慎評估自身背景能力。

二、取得微學程的修業規定

(一)取得微學程之最低學分數：12學分，

學生從基礎、應用課程每個類型修習1門科目，進階類型至少修習2門科目。

(二)承認微學程之科目學分

1. 科目名稱或內容相同者，其學分不得重複計算。

2. 修習科目之學分數若高於本微學程所承認之學分數，以本微學程承認學分數計；若低於本微學程承認學分數，則以實際修習學分數計。

(三)學生修滿規定之科目學分者，得依逢甲大學跨領域學程設置要點第7點規定，經本微學程審查修畢學分確認後，由學校發給微學程證明書。

三、課程學習徑路

第一階段：專業地基期（基礎層級）

定位：重點在於建立電路分析能力與半導體物理本質認知，是所有後續製程技術的理論核心。

建議修課路徑：

電子學（一）：掌握主動元件基礎與偏壓設計電路。

半導體原理：理解能帶理論、載子傳輸等底層物理現象。

半導體元件：學習 MOSFET、PN 接面等元件物理結構與特性分析。

第二階段：技術深化期（進階層級）

定位：進入實務製造層次，學習如何將理論元件透過複雜工藝轉化為實際的晶圓產品。

建議修課路徑

半導體製程技術：掌握黃光微影、蝕刻、薄膜與摻雜等核心製造工藝。

積體電路與元件封裝：學習後段封裝測試、異質整合與當前先進封裝技術。

第三階段：系統應用期（應用層級）

定位：將製程技術延伸至微小化感測系統，達成跨領域的整合應用。

建議修課路徑：

微傳感器原理與應用：結合半導體製程與微機電（MEMS）技術，開發各類智慧感測元件。

四、對接專長/能力：

半導體元件製造：職能導向與對接專長

(一)關鍵職能與專業能力對接

本微學程透過底層物理到後段封裝的系統化訓練，精準對接半導體產業鏈的核心職能：

1. 元件特性分析與電性驗證：透過《半導體原理》與《半導體元件》，對接 iPAS 半導體製程工程師職能，掌握載子傳輸理論、 $I$ - $V$  特性曲線分析及元件缺陷偵測專長。

2. 製程工藝與設備參數調控：藉由《半導體製程技術》與《微傳感器原理與應用》，對接 iPAS 半導體設備工程師職能，具備微影、蝕刻、薄膜製程參數調校與微機電系統（MEMS）整合開發能力。

3. 積體電路設計與封裝測試：利用《電子學(一)》、《積體電路與元件封裝》，對接 iCAP 封裝工程師職能，掌握電路偏壓設計、先進封裝架構（如 2.5D/3D 封裝）及封裝可靠度評估專長。

(二)學習活動與產學體驗型態

1. 標準化職能實作：學習活動參考 iPAS 鑑定基準，進行半導體元件之模擬分析與製程流程設計，確保技術能力符合業界對「即戰力」工程師的要求。

## 智能型半導體微元件，微學程(12學分)

IEE-U-MP-009

配當年：115學年度

2. 全生命週期體驗：從元件物理本質出發，經歷電路分析與製造工藝，最後進入封裝應用，學生將體驗從矽片到終端晶片的完整生命週期，建立宏觀的產業視野。

### (三)未來發展與競爭優勢

取得此微學程資歷後，學生將具備對接國家人才庫與一線大廠的顯著優勢：

1. 就業定位：直通台積電、聯電、日月光等企業之製程、元件研發、封裝測試或良率提升工程師職位
2. 證照助攻：課程內容高度覆蓋 iPAS 半導體相關證照學分與知識範疇，有助於學生在畢業前取得國家級專業鑑定證照。
3. 技術轉化潛力：具備微傳感器與先進封裝知識，有利於切入 AI 晶片設計、車用電子及物聯網（IoT）感測器等高產值應用領域。

### 五、對接產業：

1. 對接產業類別：半導體與封測，如台灣積體電路製造公司、旺宏電子股份有限公司、矽品精密工業股份有限公司、欣銓科技股份有限公司
2. 職業名稱：設備工程師、製程工程師、封裝工程師

### 六、微學程設置理由

#### (一)微學程設置價值與對接產業

1. 設置價值：建構垂直整合的半導體通才教育

本微學程之價值在於打破傳統學科中「物理理論」與「工業製程」間的斷層。透過「元件物理—製程開發—封裝測試」的模組化課程設計，讓學生在短時間內掌握半導體產業的全貌。在 2026 年 AI 運算力需求爆炸的背景下，本學程強調微感測器與先進封裝應用，協助學生理解硬體底層邏輯，成為能應對智慧化轉型趨勢的跨領域技術人才。

2. 對接就業產業與發展方向

- (1) 半導體製造與設備：投入晶圓代工（Foundry）之製程、整合或設備工程師。
- (2) IC 封裝與測試：對接全球領先的封裝測試（OSAT）產業，針對先進封裝技術進行研發與品管。
- (3) 智慧感測與資訊應用：應用於物聯網（IoT）、自駕車及行動通訊所需之微感測器與系統單晶片（SoC）設計輔助。
- (4) 產學合作與議題解決：透過與在地科學園區廠商合作，針對提升製程良率、開發新型功率半導體（如 GaN/SiC）等實務議題進行人才預聘與訓練。

管理單位：資訊電機學院 / 自動控制工程學系