

高階半導體黃光製程實戰班

~ 晶圓廠實戰 × IC 設計視野，掌握參數優化與良率關鍵 ~

●● 課程簡介

隨著半導體製程持續朝向高密度與高精度發展，黃光製程已直接牽動臨界尺寸 (CD)、疊對精度 (Overlay) 與最終良率表現。然而，教科書上的光學理論無法解決量產環境的複雜變因；而在晶圓廠內埋頭苦幹，往往也無法理解前端設計規範 (Design Rule) 背後真正的設計考量。

本課程為期兩天共 12 小時，是一場為高階製程人才量身打造的跨界實戰訓練：

【製程與整合實戰】由具備 15 年晶圓廠第一線實戰經驗的資深專家授課。帶您深入解析成像物理、曝光參數最佳化與先進圖形化 (Patterning) 技術 (包含光學臨近效應修正 OPC、極紫外光 EUV)。並將視角拉高，探討前段化學機械平坦化 (CMP) 地形、薄膜疊層 (Film Stack) 與後段蝕刻微負載效應 (Microloading) 對黃光製程的交互影響，導入車用規格級 3-Leg 5-Why 系統化分析手法，助您精準解決關鍵績效指標 (KPI) 與良率異常。

【晶片開發全局觀】課程特別邀請具備多年頂尖積體電路 (IC) 設計大廠經驗的資深演算法工程師，進行 3 小時的「晶片開發流程」深度剖析。協助製程工程師跳脫無塵室思維，從晶片設計者的角度看見光罩圖形背後的产品邏輯，真正做到「知其然，更知其所以然」。

這門課將協助您從「看懂現象」的單站操作者，蛻變為具備「跨模組整合力」與「晶片設計宏觀視野」的製程解決方案專家。

●● 課程目標

學員在完成兩天訓練後，將具備以下實戰能力：

1. **掌握進階成像物理與參數優化：**深入理解光阻行為與曝光機 (Scanner) 底層架構，具備獨立執行曝光量與焦距矩陣 (Dose/Focus Matrix) 分析及臨界尺寸偏移 (CD Shift) 異常控制能力。

2. **建構跨模組整合思維**：明白圖形轉移鏈 (Pattern Transfer Chain) 中的複雜連動，掌握化學機械平坦化 (CMP) 地形、薄膜折射率與蝕刻輪廓 (Profile) 對黃光的影響，強化跨部門溝通籌碼。
3. **建立系統化故障排除 (Debug) 與良率分析邏輯**：熟練判讀臨界尺寸與疊對晶圓圖譜 (CD/Overlay Map)，並能運用實驗設計 (DoE) 與晶圓接受度測試 (WAT) 數據進行精準的根本原因 (Root Cause) 追溯。
4. **導入車用規格級高階解題框架**：學會運用福特 8D (Ford 8D) 與車用規格 3-Leg 5-Why 手法，系統化改善重工率 (Rework rate) 與每小時產出晶圓數 (WPH) 等核心關鍵績效指標 (KPI)。
5. **打通晶片設計與製造的跨界視野**：透過資深演算法專家精華解說，徹底了解晶片開發流程，明白前端設計如何影響後端製造，提升全端技術宏觀視角。

課程特色

1. **聚焦量產實務，還原真實晶圓廠場景**：課程內容摒棄純學術推導，以晶圓廠實際生產經驗為核心，從現場常見的臨界尺寸偏移 (CD Shift)、疊對 (Overlay) 偏差、圖形倒塌 (Pattern Collapse)、重工率 (Rework Rate) 與每小時產出晶圓數 (WPH) 等議題切入，協助學員理解製程理論如何真正落地到量產改善。
2. **鎖定進階工程師需求，突破既有經驗框架**：本課程非入門概論，而是專為具備 2 年以上相關經驗之製程工程師量身打造。內容涵蓋曝光機 (Scanner) 參數敏感度分析、跨模組交互影響、先進圖形化 (Patterning) 技術與異常故障排除 (Debug) 方法，協助學員突破單站操作盲點。
3. **獨家「設計 × 整合 × 黃光」跨維度關聯剖析**：從黃光延伸至薄膜、蝕刻、化學機械平坦化 (CMP)，更重磅加入積體電路 (IC) 設計開發流程視角。協助學員建立完整的製程整合觀念，不再只從單一站點看問題，而能從上游 (Upstream) 的晶片設計端到下游 (Downstream) 的製程端互動關係，進行全局系統性判斷。
4. **結合理論、案例與頂級車規解題框架**：除技術原理解析外，亦納入臨界尺寸與疊對晶圓圖譜 (CD/Overlay Map) 判讀、實驗設計 (DoE) 規劃、實驗

分組(Split)分析。更獨家引入福特 8D(Ford 8D)及車用晶片(Automotive IC) 3-Leg 5-Why 問題分析手法，讓學員能將所學直接運用於現場異常排除 (Trouble-shooting) 與持續改善。

5. **涵蓋先進製程與最前沿技術趨勢：**課程納入光學臨近效應修正 (OPC)、次解析度輔助圖形 (SRAF)、反向微影技術 (ILT)、極紫外光 (EUV) 光罩 3D 效應、多重曝光，以及線邊緣粗糙度與線寬粗糙度 (LER/LWR) 控制等重點主題。使學員面對未來製程微縮與高規格應用需求時，具備更完整的技術視野與判斷能力。
6. **從 KPI 管理到根本原因 (Root Cause) 分析一次串接：**不僅教學員看懂製程數據，更進一步引導如何從關鍵績效指標 (KPI) 異常、量測結果、設備參數與模組互動中找出問題根本原因 (Root Cause)，建立具邏輯性且可落地的改善思維。

課程對象

本課程專為已具備晶圓廠實際生產經驗，面臨技術瓶頸或準備晉升、負責更複雜製程整合的工程師量身打造。建議具備至少 2 年以上 半導體廠內黃光製程 (Litho PE)、良率整合 (YE/PI) 或相關設備工程 (EE) 工作經驗，課程適合參與對象如下：

- 黃光製程工程師(Litho PE)：期望深化技術理解、提升解決異常問題(Issue) 速度，或準備接手先進製程開發者。
- 製程整合與良率工程師 (PI / YE)：需要跨模組抓出瑕疵 (Bug)、判讀缺陷特徵，亟需了解晶片設計端需求以強化跨部門協調能力者。
- 資深設備工程師 (Litho EE)：熟悉機台硬體，希望補足製程原理與良率分析思維，為專業轉型做準備者。
- 前端佈局與產品工程人員 (Layout / PDE)：欲了解積體電路 (IC) 設計開發流程如何與後端實際製造的先進圖形化 (Patterning) 物理限制相互妥協與搭配者。



講師簡介

陳講師

台灣知名半導體廠 黃光工程部 主任工程師

經歷：半導體黃光工程 15 年資歷

專長：半導體黃光製程 / 薄膜工程 / 問題解決與分析

洪講師

臺灣知名 IC 設計公司 演算法工程師

經歷：演算法開發相關資歷 14 年

專長：機器學習、AI 與訊號處理演算法開發

課程資訊

- 課程地點：工研院中興院區 51 館 2C 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 11 月 28 日(週六) 至 29 日(週日)，共計二天 12 小時
- 課程時間：09:30-16:30
- 報名方式：線上報名
- 課程費用
原價：每人\$10,800 元整
早鳥優惠價：開課前 21 天報名 每人 \$ 9,750 元整
團體報名價：同單位 3 人(含以上) 每人 \$ 9,200 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

課程日期	課程單元	課程大綱
第一天 11/28(六)	單元一、黃光製程進階介紹	1. 成像物理模型：NA、k1、焦深 (DoF) 與 2. 光阻材料行為：酸擴散、底反射、swing effect 3. Patterning 誤差來源 (Dose、Focus、Overlay、Film Stack) 4. 臨界尺寸偏移 (CD Shift) 成因與控制
	單元二、曝光設備關鍵模組與參數優化	1. Scanner / Stepper 深度架構 (光源、照明、reticle heating) 2. 參數敏感度分析 (Dose-Focus Matrix、照明參數、像差) 3. 曝光機參數：alignment、Leveling result、Mark 進化 4. PHOTO process optimal FEM/overlay matrix /象限
	單元三、先進 Patterning 與最新趨勢	1. OPC / SRAF / ILT 基礎 2. EUV Mask 3D 效應與 pattern collapse 機制 3. 多重曝光技術 (LELE、SAQP) 與製程限制 4. 高頻 pattern 的 LER / LWR 控制策略
第二天 11/29(日)	單元四、跨模組製程整合：黃光 × 薄膜 × 蝕刻 × CMP	1. Pattern transfer chain：薄膜折射率、topography 對 CD/Overlay 的影響 2. CMP 地形 (dishing/erosion) 導致對準偏差的補償策略 3. 蝕刻後 profile 與曝光參數的交互影響 (microloading、RIE lag) 4. 整合案例解析：swing → CD fail、film stack → pattern collapse
	單元五、黃光區良率改善與異常 Debug 實務	1. 異常分類架構 (Dose、Focus、Overlay、Mask、Illumination) 2. CD/Overlay Map 判讀方法與 Debug 流程 3. DoE (實驗設計) 規劃與 Split 結果解析 4. WAT 簡介
	單元六、黃光 KPI 問題解決與分析	1. 黃光區 Kpi rework rate/WPH/改善手法 2. Ford 8D 問題解決手法

課程日期	課程單元	課程大綱
		3. AUTO motive 車用 IC 廠商 3 leg 5 why 問題解決手法
	單元七、晶片設計流程	晶片開發流程

●● 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。
- 各繳費方式可於收到「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

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，如：出國旅遊、已預訂之機票或住宿、需本人出席之出差或重要會議、國家或專業證照考試等，以免因課程延期或異動影響您的行程規劃。

三、繳費時點說明

- 各繳費方式（ATM 轉帳 / 信用卡 / 銀行匯款）皆請於收到「開課確認通知」後，再行繳費。
- 請勿於尚未收到開課確認前提前付款，以免影響後續退款與行政作業。

四、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。

五、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。

六、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。

七、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。