

3. 3D 數位電路板設計暨智慧製造類產線工廠

發展高階多層軟板 PCB 製造、高頻通訊 PCB 基板材料測試及封裝，已於 107 年 10 月 2 日正式揭幕及啟用。



A：工業 4.0 智慧製造類產線實驗室(PCB & SMT)



B：電路板製程實驗室



C：電子構裝失效分析實驗室

圖 5、3D 數位電路板設計暨智慧製造類產線工廠

【執行團隊】

服務單位	教師姓名	專長領域
電機工程系	陳逸謙 教授	表面黏著技術製程、射頻電路
電機工程系	謝鴻琳 教授	遠端監控應用、微處理器應用
電機工程系	葉明豐 教授	自動控制、嵌入式系統、印刷電路佈局

服務單位	教師姓名	專長領域
化工與材料工程系	蕭瑞昌 副教授	電路板製程、水與廢水處理技術、薄膜分離技術
電子工程系	陳宏任 副教授	資訊系統分析與設計、資料探勘、物聯網應用、智慧生產
電子工程系	吳常熙 助理教授	穿戴式生理訊號擷取/處理與 App 專家系統、居家智慧化 IOT 系統、非線性姿態與軌跡追蹤控制系統、類比/混模/射頻積體電路設計、電力與配電系統

【執行成果】

項目	說明
設備先進與產業發展同步	建構「無光罩之雷射直刻電路板製程設備」，免除傳統製程產生之有毒廢氣及廢液。另建製完整之 SMT 類產線，達成智慧製造之場域，同時具有設備聯網、巨量管理及提高稼動率之效能。
提供小量多樣研發打樣服務	解決企業小量研發樣本不易以合理價格快速製作問題，亦可強化學生實務技術。自 107 年度成立以來共協助合作企業客製化生產約 102 萬片。
建置 iPAS 「電路板製程工程師」能力鑑定術科考場	方便學生就近接受能力認證測驗，強化學生就業競爭力。107-108 年度共 95 位學生通過 iPAS 「電路板製程工程師」能力認證。
優化「串連 PCB 及 SMT 之智慧製造類產線示範場域」	成為技專校院中最完整的 PCB 及 SMT 智慧製造類產線示範工廠，除協助聯盟學校培育相關優質實務人才，並在實踐過程中，培養學生分析及解決問題的能力。另於 108 年獲科技部補助 225 萬元成立「PCB 先進製造技術聯盟暨電路板先進製造服務中心」，結合 12 所學校、8 間企業、4 個法人工協會，共同培養產業所需人才，協助相關產業升級。
開設「電路板設計暨智慧製造跨領域學程」	培育學生 PCB、SMT 製程及相關檢測技術。108 學年度共 29 人取得學程證書。
產學合作成效	107-108 年度執行相關產學合作計畫經費共約 747 萬元。

【研發能量-提供「PCB 設計製造一體化服務」】

本團隊與台灣第一大被動元件廠商產學合作，合作開發 01005 SMD (0.4×0.2mm) 元件，發現較小的印刷 PAD 與較少量的印刷錫量，在迴焊製程中助焊劑可能已於加熱區揮發，導致焊結結果不佳。

另外，IC 與外部元件由導線連接，導線連接設計根據 IC 的佈局複雜程度而變化。對於毫米波，導線連接需短小及低損耗，並且在製造過程中考慮製造成本。且由於導線長度與毫米波頻率的波長相當，導致嚴重導體損耗，需選擇更短的導線連接，以減少 PCB 金屬以外的損耗。

在 RF 頻段，常利用 Wire-bonding 將晶片連接到引線框架，但在毫米波頻段，因金屬損耗及導線間耦合效應明顯增加，而採用扇出 (Fan-out) 封裝、覆晶 (Flip chip) 封裝及球柵陣列封裝 (Ball Grid Array, BGA) 等技術。本團隊藉由田口實驗計畫法，使用較少樣本數，找出物聯網穿戴式裝置電路板最佳的電路佈局、印刷及迴焊參數，同時利用本校貴重儀器中心 X-ray、SEM 確認焊點，進行系統分析，而順利製作完成客戶所需之產品，並從中累積相關領域之知能。