



國立高雄科技大學 半導體工程系
系所成果、特色與選才

國立高雄科技大學 半導體工程系 全體師生



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

簡報大綱



113學年度招生種類與員額

110學年度畢業生現況

系所沿革與動線生活機能

畢業生就業現況與產業趨勢

系所發展主軸、課程特色與學術深耕

半導體製程設備技術人才培育基地

本系選才方向



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

系所沿革



改名前---微電子工程系

2021年—經教育部核定新增**微電子應用技優專班**及**半導體、AI擴充班**，「**日間部四技**」共招生三班

2019年—因應三校合併，更名為「**半導體工程系**」

具有大學日間部/進修部、碩士班/碩士在職專班，
改隸屬於**電機與資訊學院**

2018年—成立「**進修部四技**」

2016年—申請「**產學攜手專班計畫**」

核定外加招收日間部四技一班

2011年—成立「**碩士在職專班**」

2008年—成立「**碩士班**」

2004年—成立「**日間部四技**」大學部

2002年—微電子工程系設立成立「**日間部二技**」大學部



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

系所現況



◆ 學生人數 → 共648人

- 日四技(大一至大三個三班)：457人；碩班生：34人
- 進四技：98人；進修部產攜班：27人；碩專生：32人

◆ 教職員人數 → 共19人

- 教授：8人，副教授：5人，助理教授：4人(14位有半導體產業資歷)
- 助理：2人

◆ 教學研究空間(獨立系館大仁樓) → 共2242.94m²

- 學生平均樓地板面積：2.93 m²/總生、3.96 m²/日間部學生
- 實驗室研究空間：1258.1m²、3間教學實習與電腦教室空間：287.1m²、6間普通教室：542.88m²(以上未含公共設施)
- 行政辦公空間：154.86m²、教師研究室289.71m²

◆ 年度經費 → 112年度共14,414,161元

- 校內經費—經常門：1,007,046元、資本門：1,341,045元，
- 校外計畫經費：12,066,070元

半導體工程系-113學年度入學管道與員額

部別	學制	核定總額(名)	班級數
日間部	四技	148	三班
	研究所	26	一班
進修部	四技	55	一班
	碩士在職專班	25	一班

日間部四技-入學管道與員額(共招148名，含外加)

技優甄審(電子類)(1名) 微電子應用技優領航專班(電子類)(45名)	外加46：半導體製程設備工程師
甄選入學(64名)	內含30 外加34(AI半導體領域-擴充30、願景計畫3、離島生1)
聯合登記分發(31名)	內含20、外加11 (AI半導體領域-擴充5、原住民1、退伍軍人1、僑生1、境外子女1、蒙藏生1、政府外派子女1)
高中生申請入學(3名)	外加3
技職繁星(4名)	外加4

進修部四技-單獨招生與員額(共55名，含外加)

書面審查組(55名)	內含50、外加5(原住民1、退伍軍人1、境外子女1、蒙藏生1、政府外派子女1)
------------	---

110學年度畢業生現況-大學部



110學年度 半導體工程系大學部42位畢業生

國立大學研究所-10位

1	王○杰	國立清華大學	電子工程研究所
2	李○洋	國立中央大學	電機工程系研究所
3	簡○進	國立成功大學	電機系/微電子工程所
4	黃○茵	國立成功大學	關鍵材料碩士學位學程
5	張○凱	國立中山大學	半導體及重點科技研究學院
6	林○曄	國立台北大學	電機工程系研究所
7	莊○憲	國立中正大學	電機工程系 電磁晶片組研究所
8	李○寧	國立台灣師範大學	光電所
9	吳○憲	國立台灣海洋大學	光電與材料科技學系研究所
10	洪○比	國立政治大學	資訊科學系資訊科學與工程組研究所

國立科技大學研究所-6位

1	蕭○良	國立台灣科技大學	電子工程系研究所
2	詹○惟	國立台北科技大學	光電工程系研究所
3	郭○榮	國立台北科技大學	電機工程系控制組研究所
4	連○閔	國立台北科技大學	電力電子產業碩士
5	程○銘	國立高雄科技大學(第一)	電機工程系 智慧自動化系統碩士班
6	林○軒	國立高雄科技大學(第一)	電通研究所

110學年度畢業生現況-大學部

110學年度 半導體工程系大學部42位畢業生

半導體工程系研究所-10位

1	胡◎誠	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
2	詹◎筑	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
3	周◎	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
4	李◎益	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
5	陳◎宇	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
6	陳◎坤	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
7	黃◎軒	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
8	李◎晟	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
9	范◎瑜	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所
10	謝◎宇	國立高雄科技大學(楠梓)	半導體工程系研究所

就業-4位

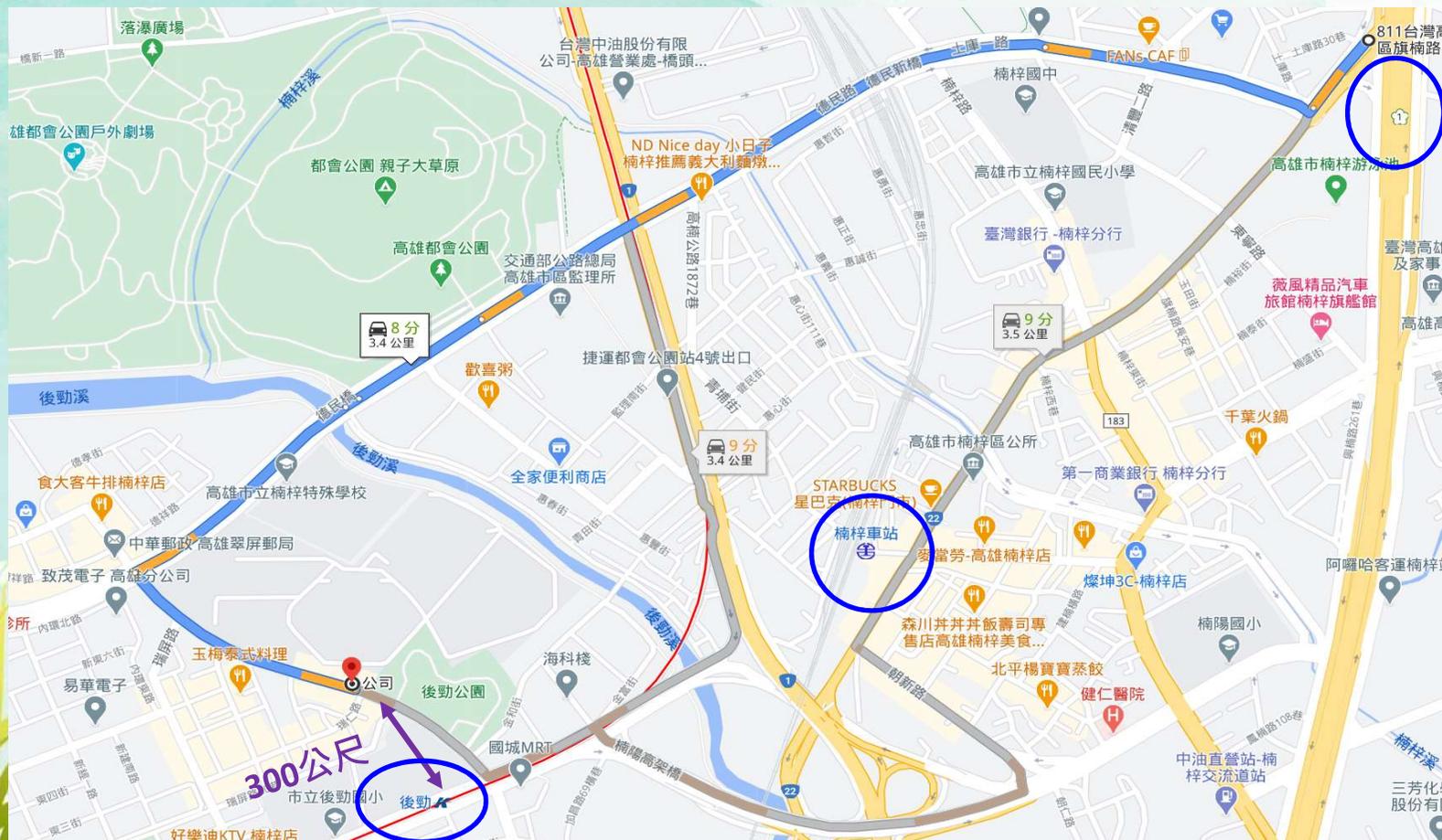
1	曾◎翔	無升學(聯電)
2	藍◎程	無升學(聯電)
3	陳◎智	無升學(日月光)
4	盧◎廷	無升學(美光)

考公職-4位

1	潘◎瑋	無升學(考公職)
2	吳◎鴻	無升學(考公職)
3	簡◎佑	無升學(考公職)
4	鍾◎儒	無升學(考公職)

動線生活機能 地利之便—交通機能

- 左營高鐵站與高雄捷運紅線左營站共構
- 校區距離高雄捷運紅線後勁站300公尺，步行5分鐘內
- 下楠梓交流道10分鐘內
- 楠梓火車站有公車可達



動線生活機能 地利之便—繁華美食街



德賢路、德祥路的繁華美食街總長2公里，緊臨學生宿舍區(300公尺)、楠梓加工區(200公尺)，因加工區聚落造成龐大消費商圈



動線生活機能

地利之便--實習、就業



緊臨楠梓加工區(500公尺)，楠梓加工區為全世界最大封裝廠日月光總公司座落之基地，其它亦有華泰電子、光寶科技、恩智浦、楠梓電子、日商雙葉電子...等約86間公司



南部半導體S廊道



佈局重點

- 以**楠梓**(原高雄煉油廠)為半導體材料研發核心
- 北接路竹、橋頭至南科為新興半導體製造聚落
- 南接大社、仁武、大寮、林園、小港(大林埔)半導體材料、石化聚落

半導體S聚落



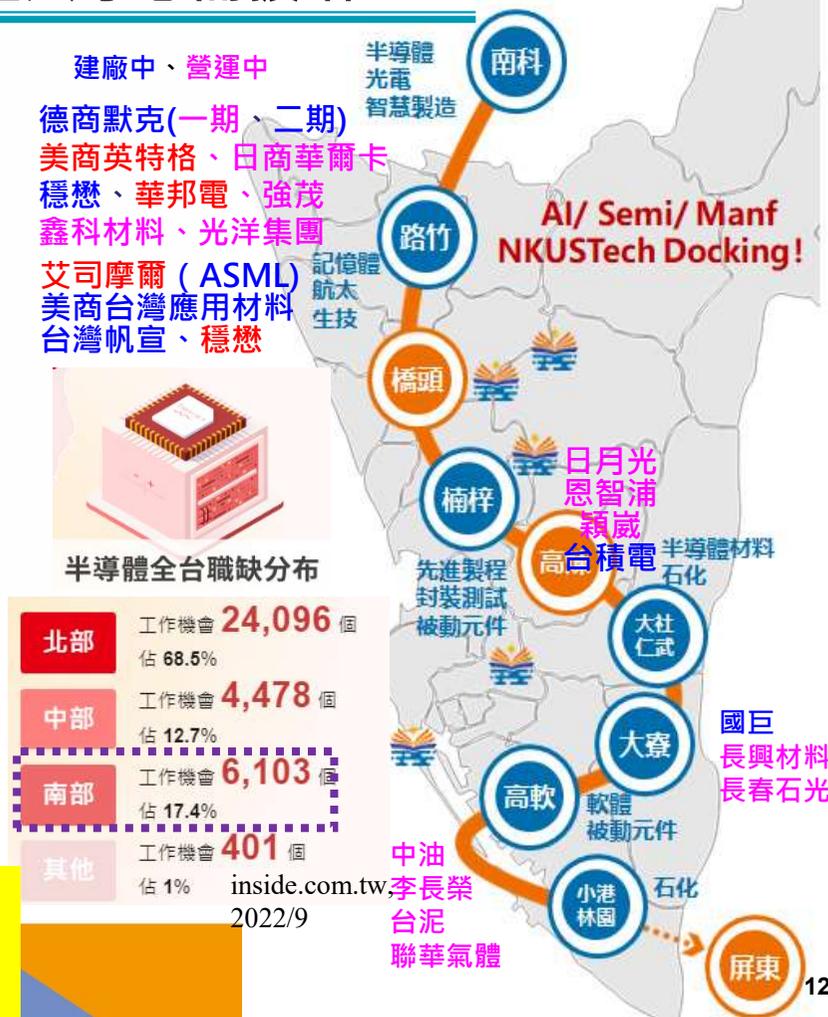


南部半導體S廊道 半導體人才急需擴增

- 高雄半導體廠家數已超過80家業者，產值將達兆元規模
- 台積電高雄廠進駐，帶動高雄半導體產業與供應鏈發展
- 南部科技S廊道半導體及其供應鏈→推升半導體產業在南部的人才需求問題

- 高雄迎來第四個科學園區：位於南岡山捷運站生活圈的「白埔科學園區」正報編中
- 規畫引進電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業及其他半導體相關產業

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20231211000179-260210?chdtv>



動線生活機能

地利之便--實習、就業

橋頭科學園區—262公頃土地—主要發展為人工智慧、半導體產業供應鍊聚落

IC材料、晶圓製造、封裝測試、智慧製造等相關業者，持續進駐及擴大產能。

橋頭科學園區招商概況

進駐知名廠商	國巨、日月光、鴻海、順益及群聯等
主要進駐的產業	涵蓋半導體、電動車、航太、資通信及精準健康等產業等20家半導體及電動車業者
橋科的發展地位	未來十年成為台灣新興科技產業發展的重要基地
資料來源：採訪整理	
吳秉鐸 / 製表	

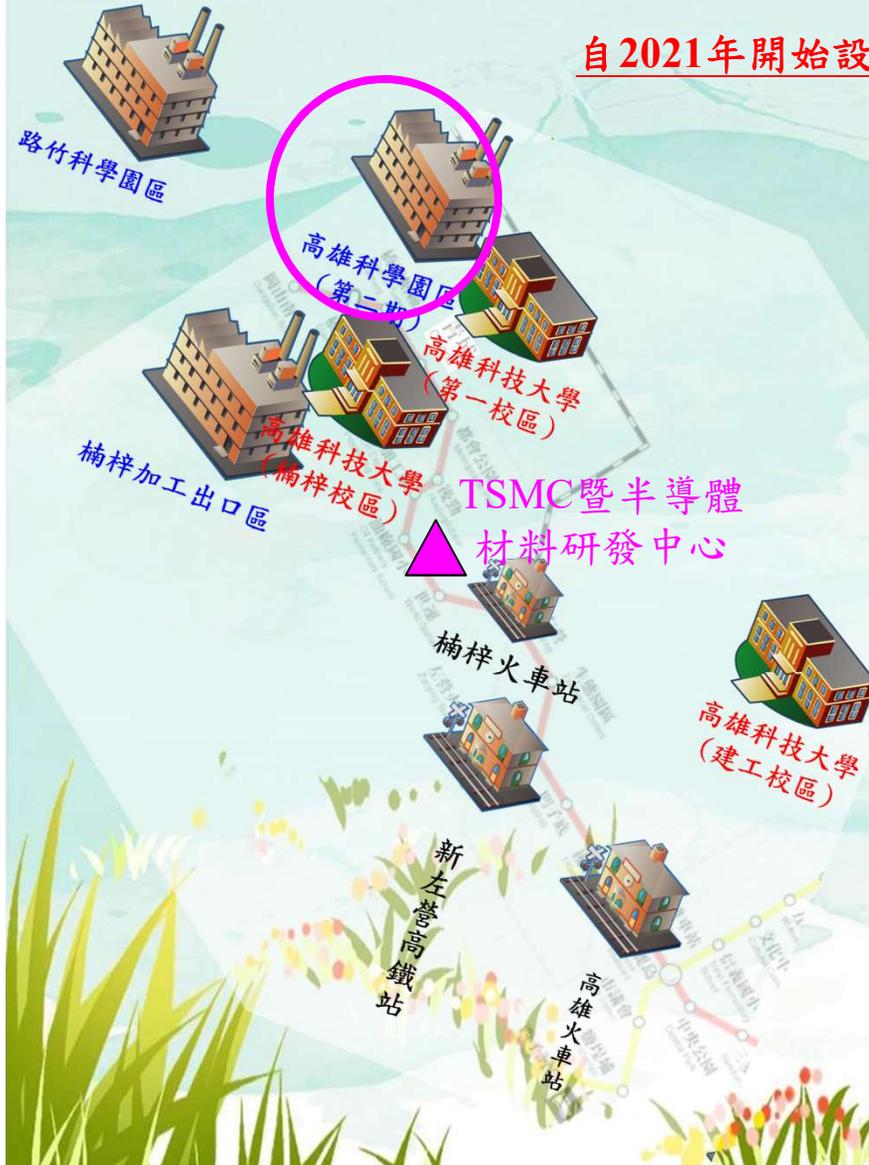


動線生活機能

地利之便--實習、就業



自2021年開始設廠，投資金額估6000億，增加2萬個新就業機會



高雄近期科技業投資概況					
資金與就業人數集中在南科高雄園區 岡山論壇					
產品	公司	區域	投資金額(億)	完工或量產	就業人數(人)
記憶體	華邦電(2344)	南科路竹園區	3,350	2022年7月	500
矽化鎵	橋懋(3105)	南科路竹園區	850	2023年	4,000
PCB軟板	臻鼎(4958)	南科路竹園區	117	2023年	4,000
被動元件	華新科(2492)	南科路竹園區	75	2021年	4,000
半導體材料	德國商默克	南科路竹園區	2	2022年	100
半導體材料	台灣華爾卡	南科路竹園區	1	2021年底	50
南科路竹園區小計			4,395		12,650
南科路竹園區小計比例			83%		63%
被動元件	國巨(2327)	橋頭科學園區	2021/12 完成選地		
半導體封測	日月光(3711)	橋頭科學園區			
多媒體	智崧科技(5263)	橋頭科學園區			
光學膜	華宏科技(8240)	橋頭科學園區			
濺鍍靶材	鑫科(3663)	橋頭科學園區			
半導體封測	日月光(3711)	楠梓園區	260	2023年	2,800
導線架	長華科技(6548)	楠梓園區	30	2021年Q4	150
半導體測試	穎崧(6515)	楠梓園區	32.5	2022年底	160
被動元件	國巨(2327)	大發工業區	200	2022年10月	1,300
伺服器及网通	鴻海(2317)	和發產業園區	200		
PCB軟板	台郡(6269)	和發產業園區	205	2023年	3,000
家電、冷氣	禾聯碩(5283)	和發產業園區	4.7		
計畫中		仁武產業園區	2021年5月開放選地		
		高軟二期	2022年完成標準廠房，2026年全區開發		
總計			5,323		20,060

畢業生就業現況



本系畢業生的蹤跡

— **全台三大科學園區**(新竹科學園區、台中科學園區、南部科學園區)的半導體產業公司

— **各地科技產業園區**：

高雄軟體園區、楠梓科技園區、前鎮科技園區、內湖科技園區、南港軟體園區、頂埔科技園區、竹科龍潭園區、台元科技園區、竹南園區、中科后里園區等等



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

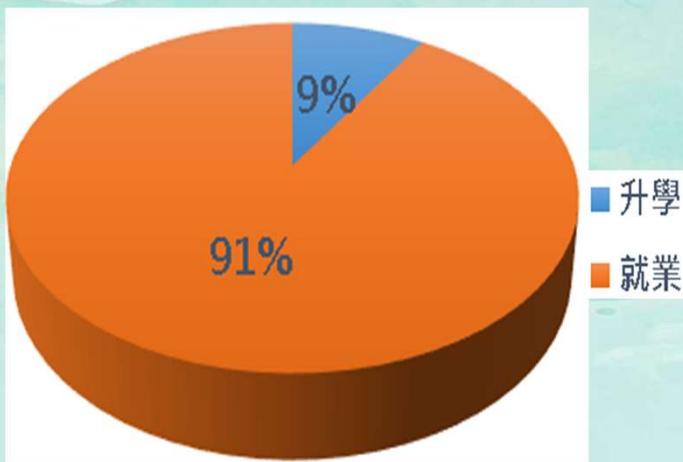
畢業生就業現況-大學部

112年7月進行工程教育認證所做問卷調查—大學部畢業
3-5年系友(107-109畢業)

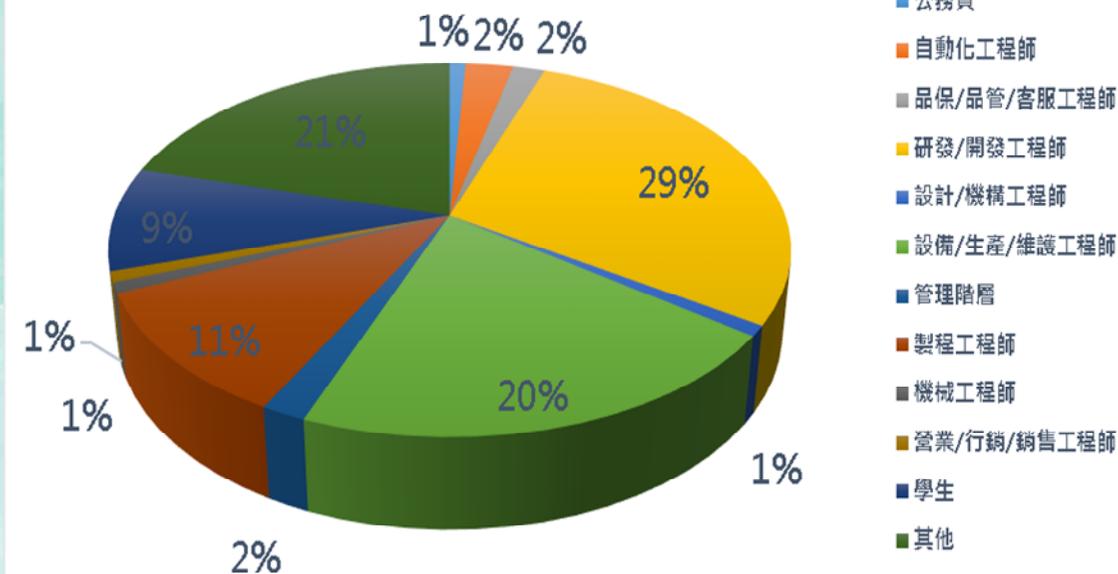


現況工作領域與職務

現況



職業類別



台積電、聯電、美光、鴻海、日月光、南茂、盛群半導體、福雷電子、世界先進、晶元光電、中山研究院、友達、群創、欣興、仁寶……

畢業生就業現況-大學部



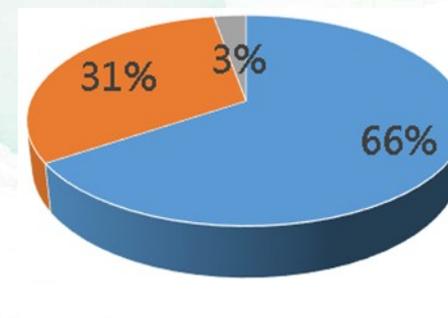
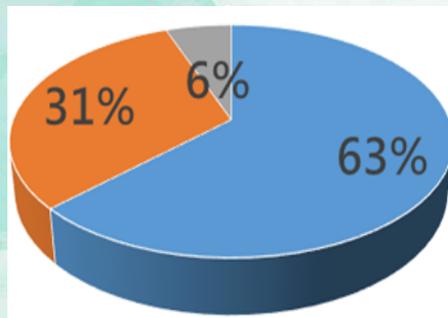
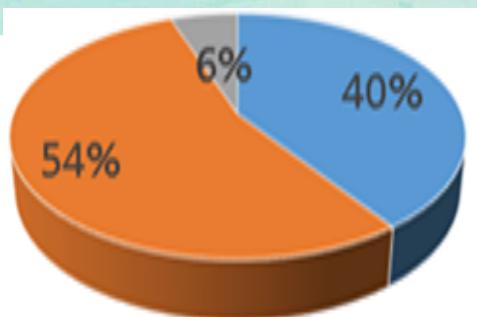
112年11月中華工程教育學會(簡稱IEET)進行，工程教育認證所做問卷調查—大學部畢業3-5年系友(107-109畢業)相關直屬主管問卷

具備專業知識應用能力

具備解決工程技術問題及應對能力

具備良好團隊合作能力

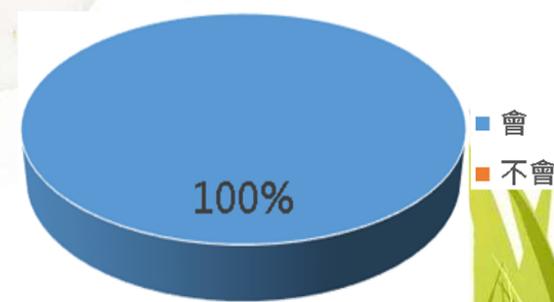
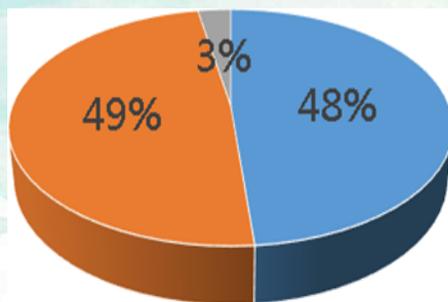
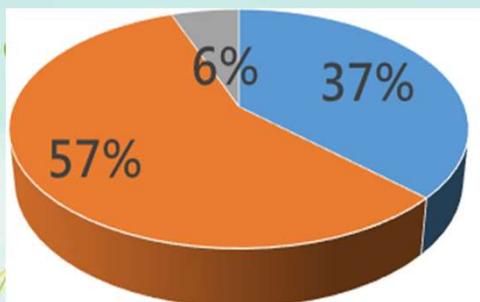
- 極符合
- 符合
- 普通
- 不符合



具備跨領域分工與整合能力

本系系友整體工作滿意度

若有晉用人才的機會，您會推薦本系系友嗎？

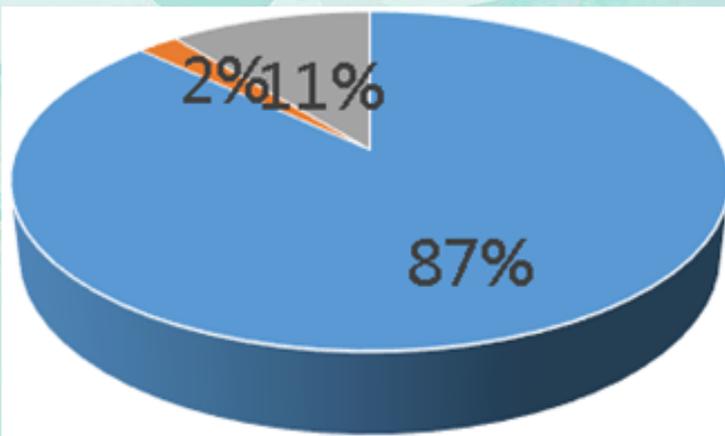


畢業生就業現況-研究所



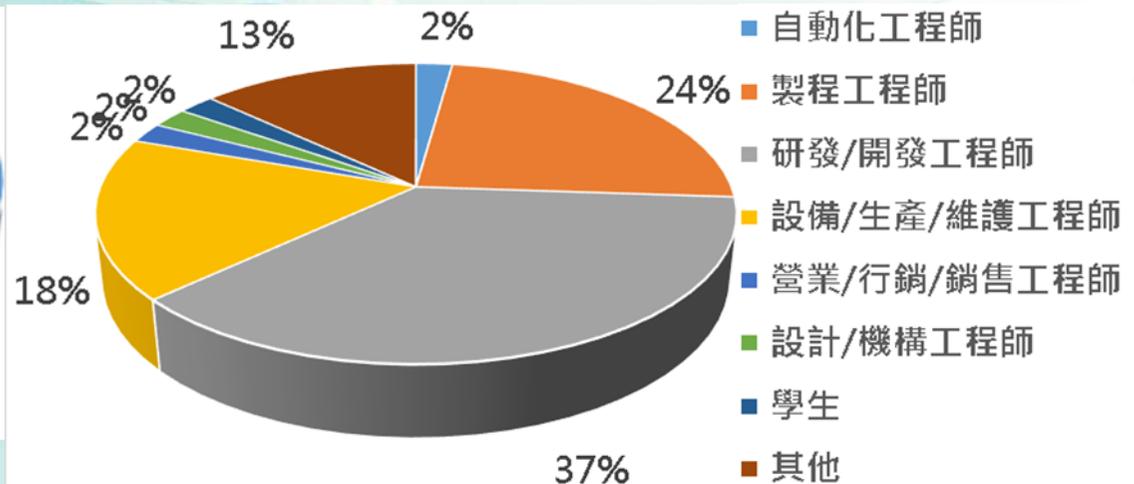
112年7月進行工程教育認證所做問卷調查—**研究所畢業**
3-5年系友(107-109畢業)

現況



- 電子/電路/光電/通訊/資訊產業
- 汽車/機車/自行車產業(含零組件產業)
- 其他 金屬製造業、IC封裝、建築、晶圓製造、行政人員

現況工作領域與職務



- 自動化工程師
- 製程工程師
- 研發/開發工程師
- 設備/生產/維護工程師
- 營業/行銷/銷售工程師
- 設計/機構工程師
- 學生
- 其他

研發工程師、積體電路佈局設計工程師、產品工程師、製程工程師、設備工程師、測試工程師、品管工程師、系統整合開發工程師、……

畢業生就業現況-研究所



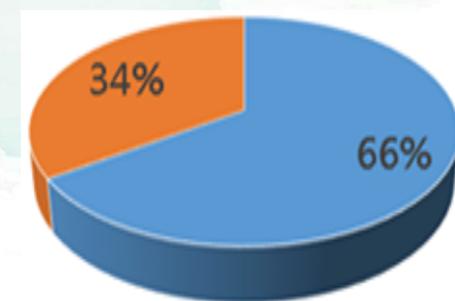
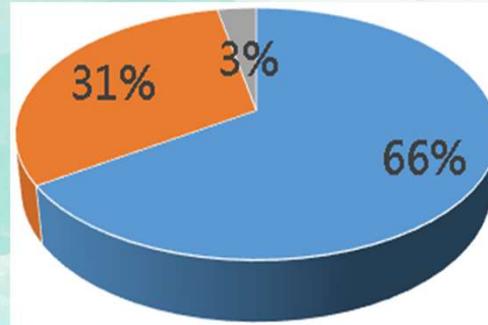
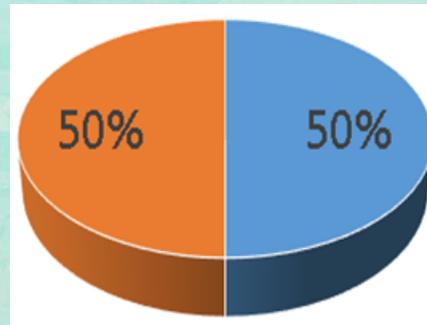
109年11月中華工程教育學會(簡稱IEET)進行工程教育認證
所做問卷調查——**研究所畢業3-5年系友(107-109畢業)**相關
直屬主管問卷

具備專業知識應用能力

具備解決工程技術問題及應對能力

具備良好團隊合作能力

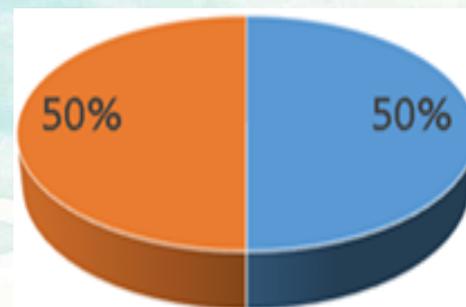
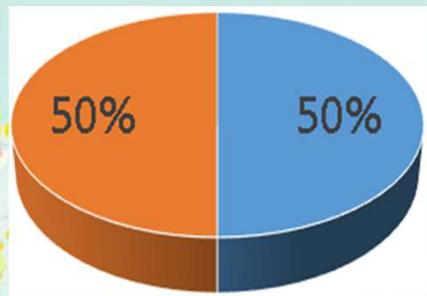
- 極符合
- 符合
- 普通
- 不符合



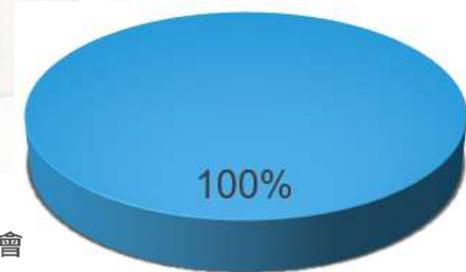
具備跨領域分工與整合能力

本系系友整體工作滿意度

若有晉用人才的機會，
您會推薦本系系友嗎？



- 會
- 不會



本系學生未來就業一半導體人才長年不足



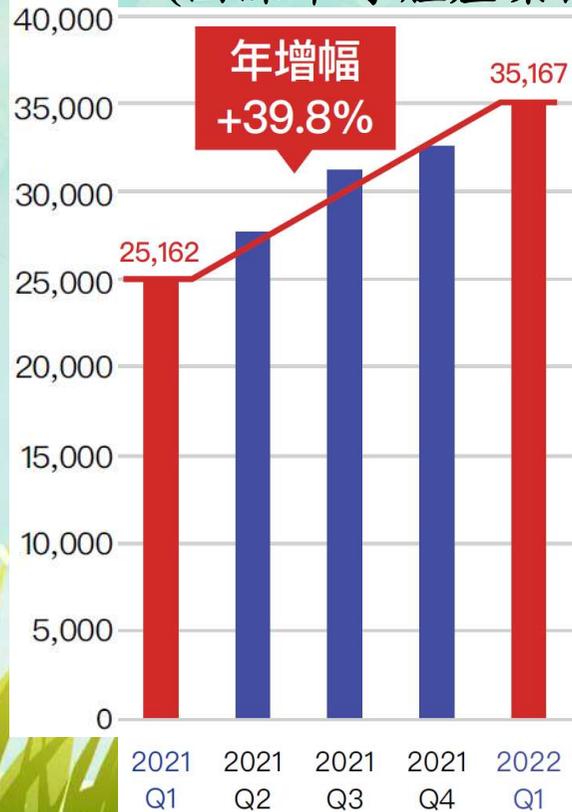
◆ 從104人力銀行統計：2020至2021第二季的徵人職缺數由**19,180**新增至**27,701**(年增44.4%)

- 上游IC設計新增3089(+34.8%)
- 中游IC製造新增5485(+51.3%)
- 下游IC封裝新增3938(+36.7%)

2022/4月

電子資訊、半導體業缺近20萬人

SEMI (國際半導體產業協會)籲：重視半導體人才培育，維持產業成長



2022/4月

半導體產業5年內
高雄職缺上看4.5萬



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系



半導體業人才缺口是長期問題

- 2023為半導體重整年！第二季平均每月「求供比」仍高達2.3
 - 高於整體就業市場1.8，供需落差達1.2萬人

- 少子化下，台灣沒有人口紅利，7年至少要再增加十萬人
 - 2030年台灣半導體產值從現在4兆元跳升至6兆元(參考：工研院)
 - 現今29萬人，每年要再增加1.4萬人，才能達成

- 平均每月人才缺口仍高達2.3萬人
 - 中游製造2023第二季平均每月需求數為10,061人
 - 中游製造需求人數(近半)為半導體產業鏈最高
 - 中游IC製造平均月薪61,266元



➔ 「半導體技術人才嚴重不足」一直是未解的重大課題！

2023年五大高新產業平均月薪概況

排序	產業	2023年平均月薪 (元)	近14年月薪增幅 (%)
1	電腦及消費性電子製造業	57,940	30.1
2	半導體業	56,256	35.2
3	軟體及網路業	52,850	30.1
4	鞋類 / 紡織品製造業	52,569	28.4
5	投資理財業	52,315	14.0

中游IC製造平均月薪 61,266元

資料來源：104人力銀行 葉卉軒 / 製表 毛綵楨 / 製圖 經濟日報

AI人工智慧運算生態 本系學生未來就業



系所發展主軸與課程特色



半導體元件製程實務 教學與研究

半導體材料製作量測分析
半導體感測元件製程技術
半導體射頻通訊元件開發
光電半導體元件製程技術
生醫環境監測半導體元件

半導體工程系

微電子系統設計實務 教學與研究

數位類比混合積體電路
射頻積體電路系統
訊號處理通訊系統
能源轉換電路系統
光電元件特色系統

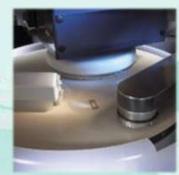


Department of
Microelectronics Engineering
MEE 半導體工程系

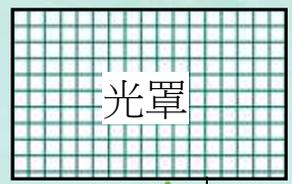
半導體系培育人才缺口



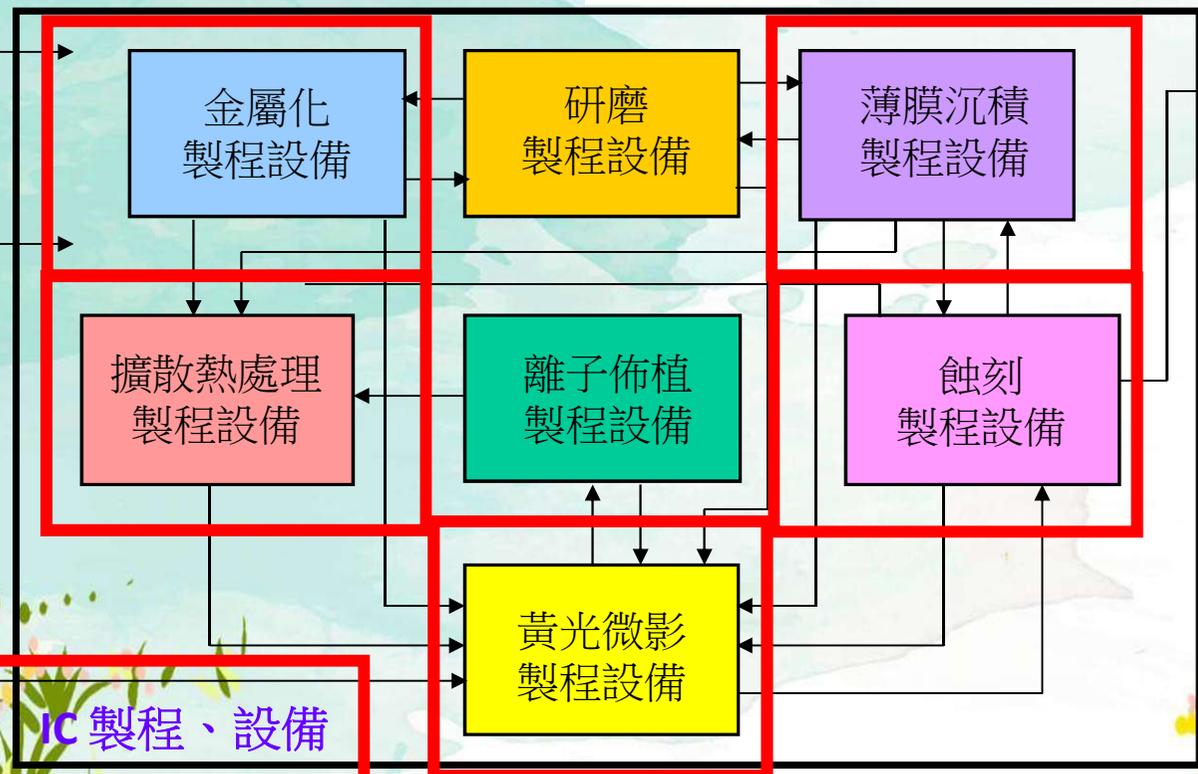
● IC晶圓製造流程：



半導體製程
化學材料



設計／佈局



系所課程特色



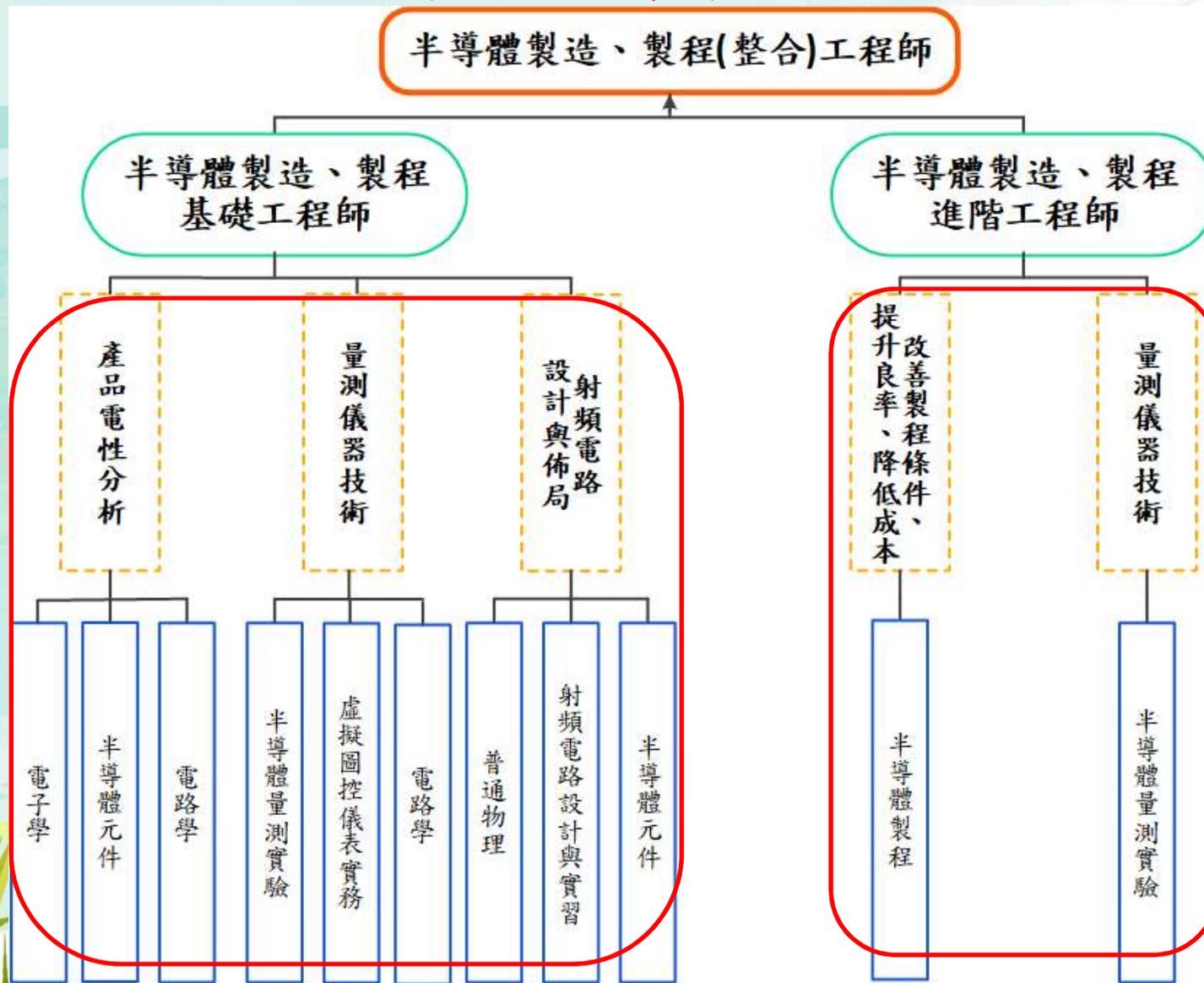
本系針對半導體相關產業所培育職位諸如研發工程師、積體電路佈局設計工程師、產品工程師、製程工程師、設備工程師、測試工程師、品管工程師、系統整合開發工程師、……

依照經濟部工程師技能基準，本系針對所需具備技能設計對應的專業實務課程，以培育業界所需的即戰力工程師

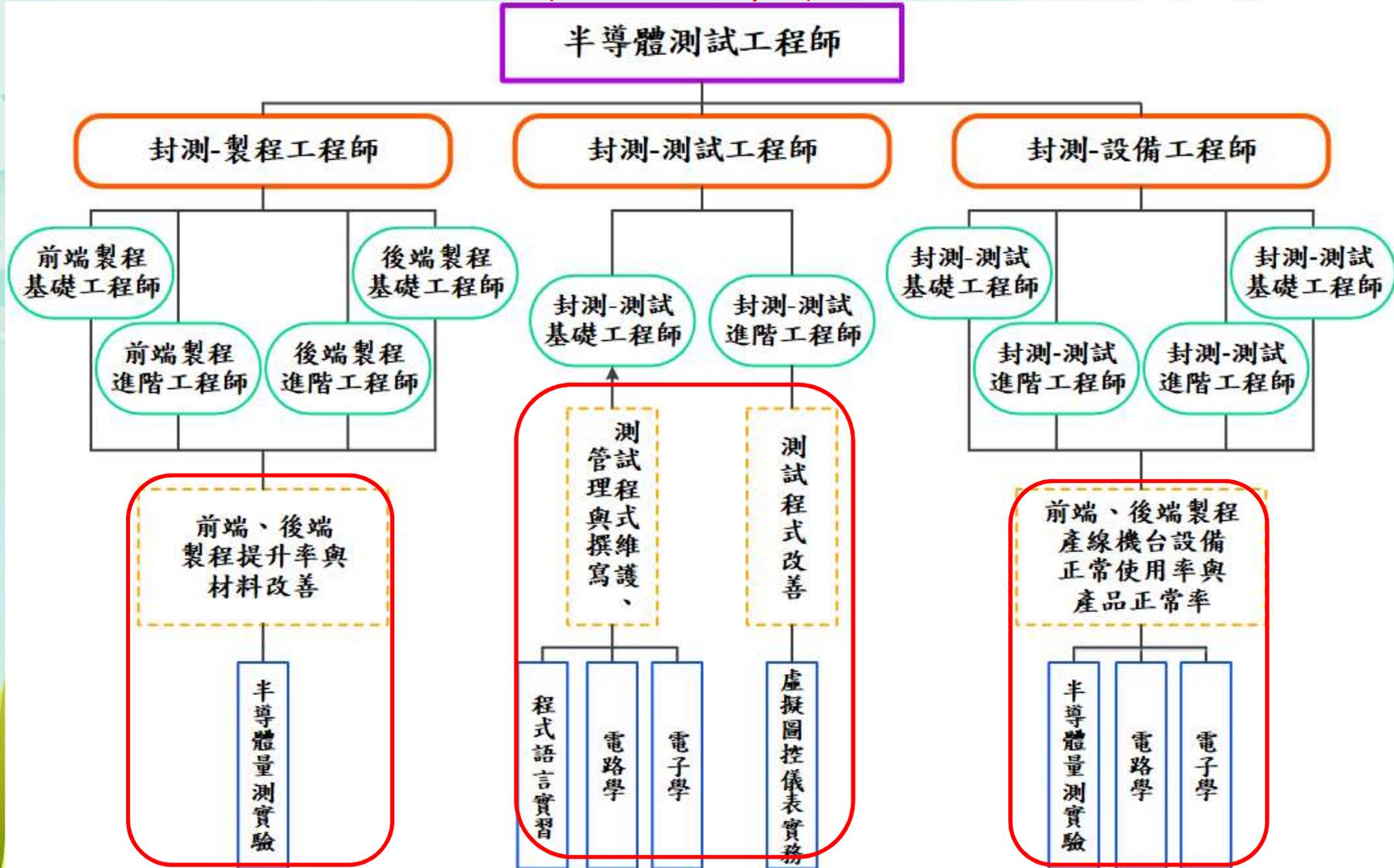


學生至半導體產業實習操作製程機台

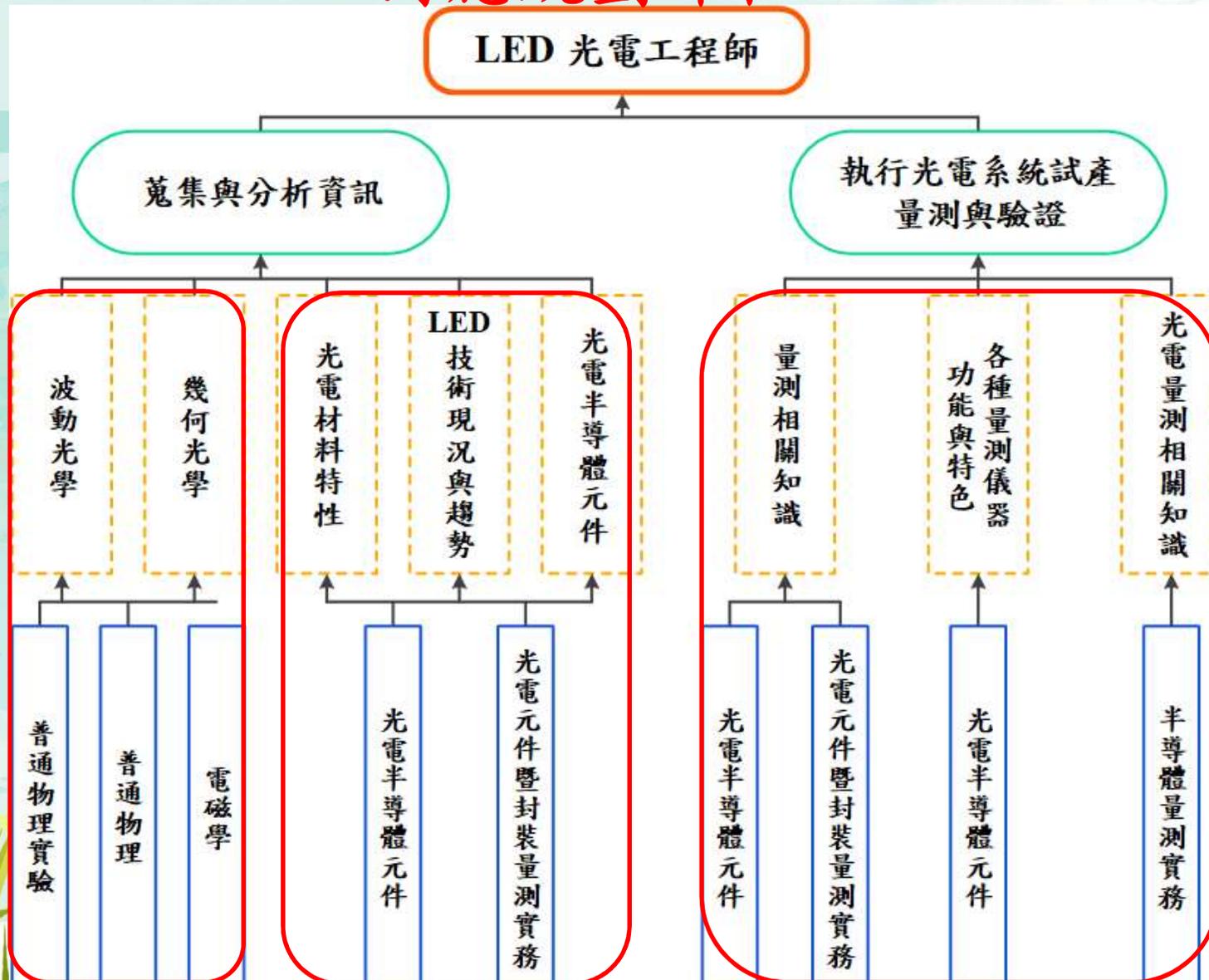
半導體製程工程師所應具備之職能基準與對應規劃課程



半導體測試工程師所應具備之職能基準與對應規劃課程

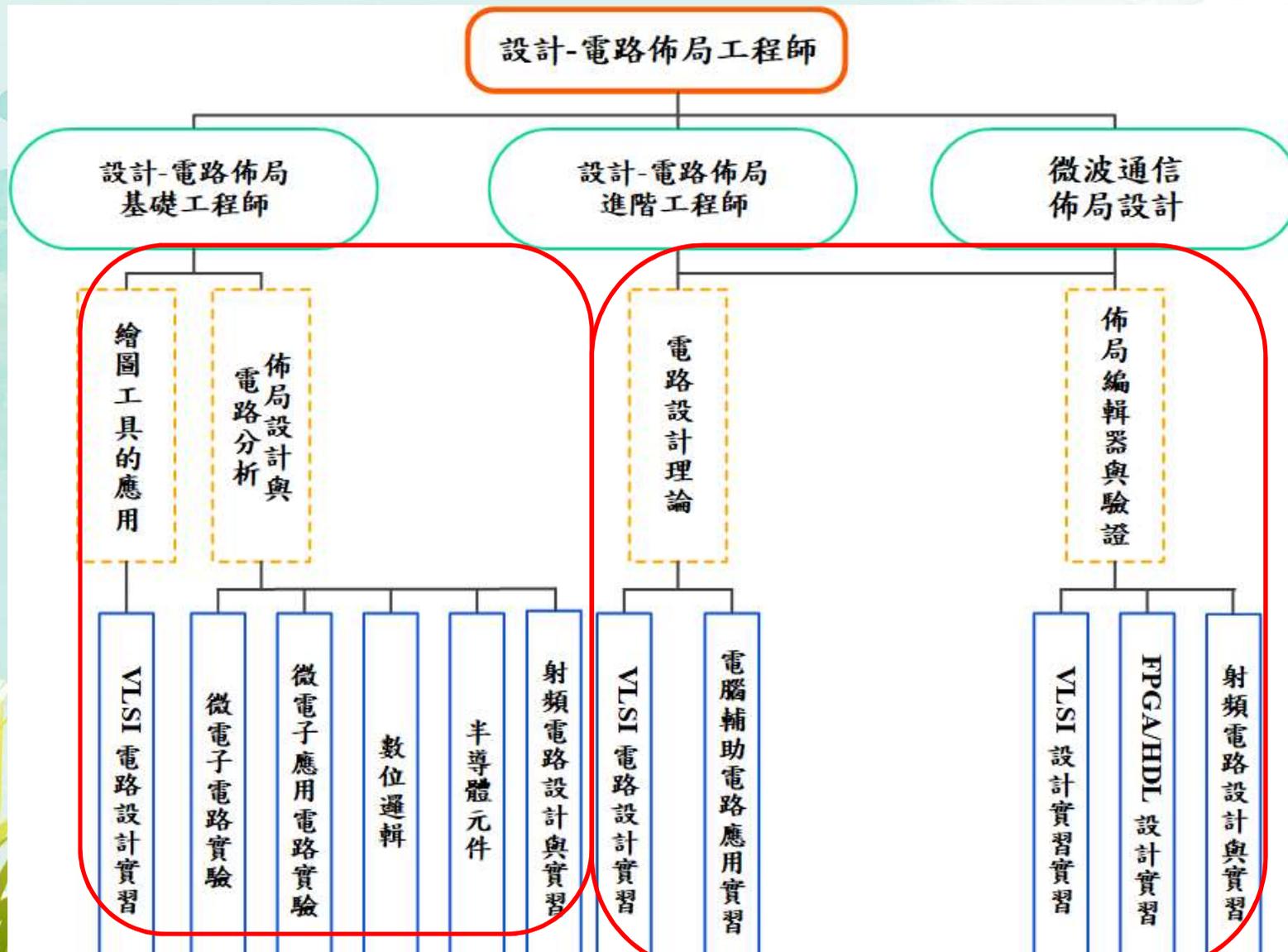


LED光學設計工程師所應具備之職能基準與 對應規劃課程

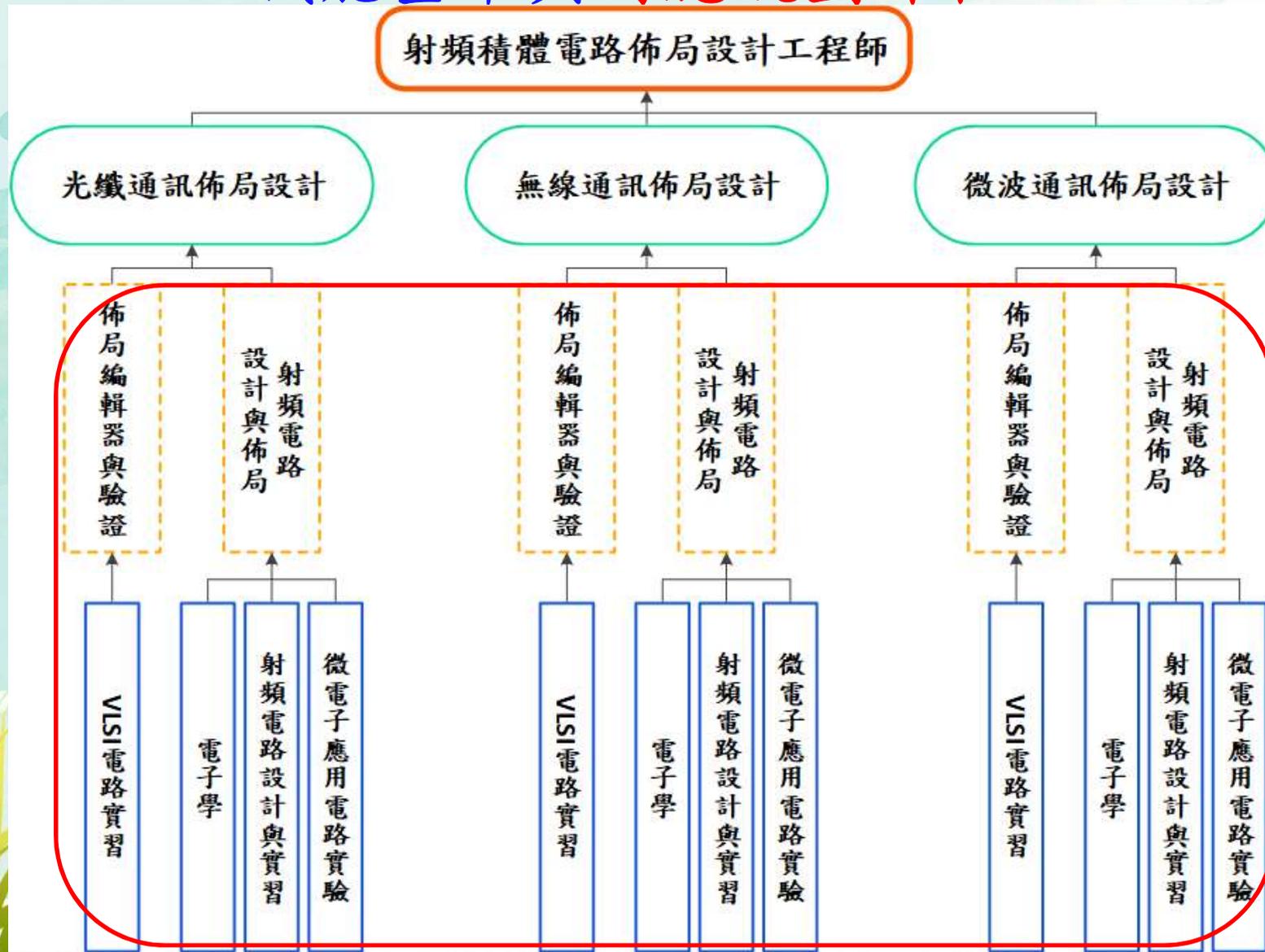


設計-電路佈局工程師所應具備之職能基準

與對應規劃課程



射頻積體電路佈局設計工程師所應具備之 職能基準與對應規劃課程



課程特色---半導體產業界接軌

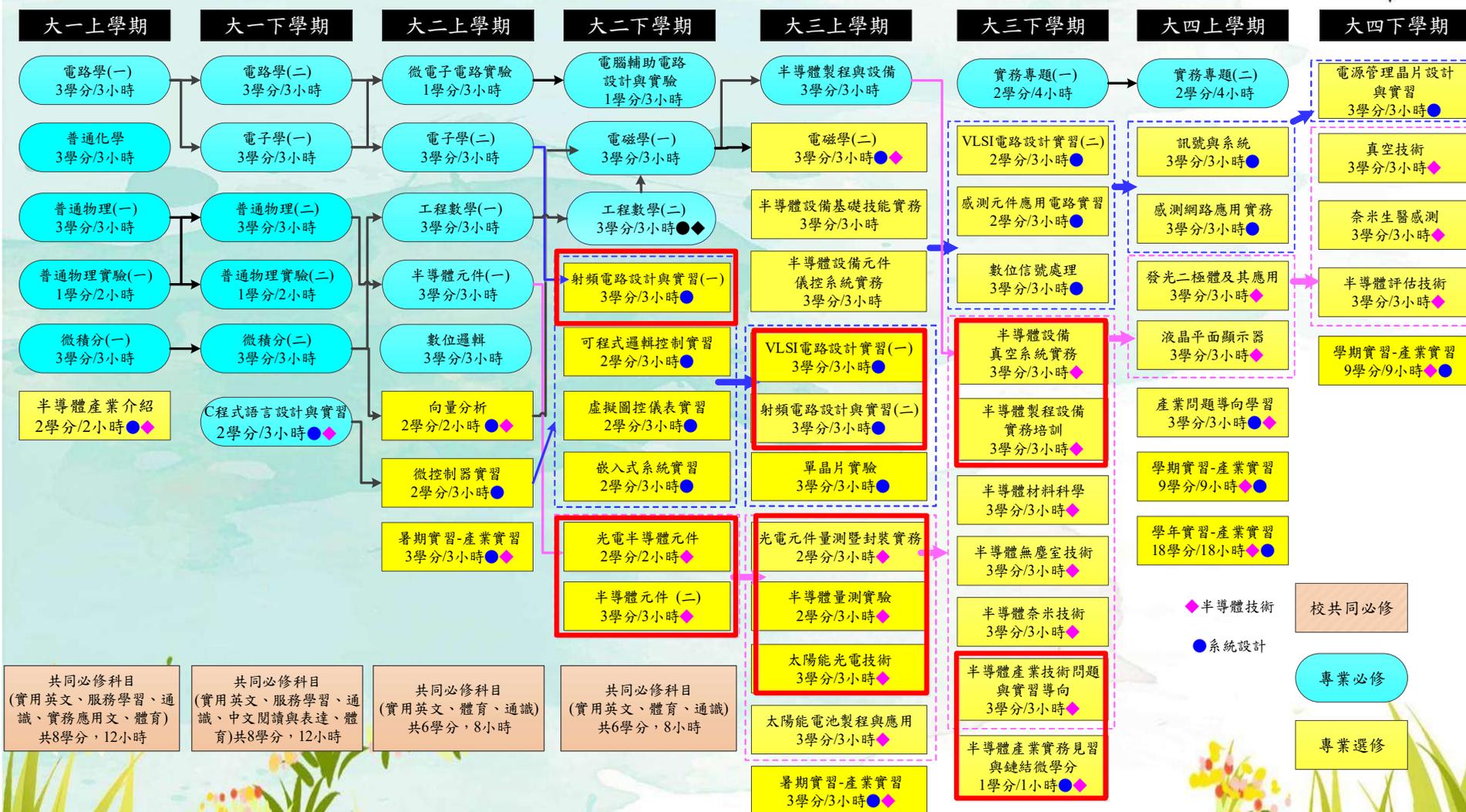
為半導體業界培育即戰力之生力軍



本系課程與電機工程系、電子工程系最大的不同

- ◆ 基礎、分析與實習課相關之理論課程為必選修科目：
半導體產業介紹、向量分析、光電半導體元件
- ◆ 半導體專業課程與實習課程皆為必修、必開課目：
 - 半導體元件製程：
半導體元件(一)(必修)、半導體製程與設備(必修)
半導體量測實驗(必開)、光電元件量測實驗(必開)
無塵室課程：設備實務培訓(必開)、製程實務培訓(必開)
 - 微電子系統設計：
虛擬圖控儀表實務(必開)、感測元件應用電路實務(必開)
單晶片實驗(必開)、射頻電路設計與實習(必開)
VLSI工具實習(必開)、VLSI電路設計實習(一)(必開)

半導體工程系113學年度 日四技課程地圖



合計:最低畢業總學分共128學分(含共同必修科目及通識共28學分、專業必修55學分、專業選修45學分)

課程特色---半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



一年級第一學期			一年級第二學期		
課程名稱	學分	小時	課程名稱	學分	小時
電路學(一)	3	3	電路學(二)	3	3
微積分(一)	3	3	微積分(二)	3	3
普通物理(一)	3	3	普通物理(二)	3	3
普通物理實驗(一)	1	2	普通物理實驗(二)	1	2
C程式語言設計與實習	2	3	數位邏輯	3	3
普通化學	3	3	電子學(一)	3	3
半導體產業介紹	2	2			

二年級第一學期			二年級第二學期		
課程名稱	學分	小時	課程名稱	學分	小時
電子學(二)	3	3	電磁學(一)	3	3
向量分析	3	3	光電半導體元件	2	2
工程數學(一)	3	3	工程數學(二)	3	3
半導體元件(一)	3	3	虛擬圖控儀表實習	2	3
微電子電路實驗	2	3	VLSI工具實習	2	3
嵌入式系統實習	2	3	射頻電路設計與實習(一)	3	3
微控制器實習	1	3	電腦輔助電路設計與實驗	1	3

◆ 專業實作課程時數為理論課時數1.27倍

➢ 理論：52學分、52小時

➢ 實作：46學分、66小時

三年級第一學期			三年級第二學期		
課程名稱	學分	小時	課程名稱	學分	小時
半導體製程與設備	3	3	實務專題(一)	2	4
單晶片實驗	2	3	單晶片實驗(二)	2	3
VLSI電路設計實習(一)	3	3	VLSI電路設計實習(二)	3	3
半導體量測實驗	2	3	感測元件應用電路實習	2	3
光電元件量測暨封裝實務	2	3	半導體製程與設備(二)-設備實務培訓	3	3
射頻電路設計與實習(二)	3	3	半導體製程與設備(二)-製程實務培訓	3	3

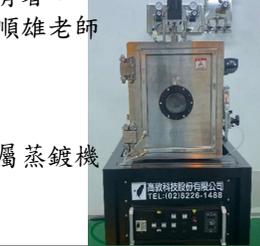
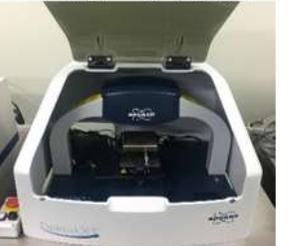
四年級第一學期		
課程名稱	學分	小時
實務專題(二)	2	4



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

半導體元件製程組-重大設備

建構於黃光室2間、無塵室2間、2間無塵潔淨室等

<p>所有者：葉旻彥老師</p>  <p>材料濺鍍機</p>	<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>材料濺鍍機</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>透明金屬濺鍍機</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>電子鎗真空蒸鍍系統</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>電漿離子蝕刻系統</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>4吋快速熱退火系統</p>
<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>破片式快速熱退火系統</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>擴散高溫爐</p>	<p>所有者：顏志峰老師</p>  <p>高溫管狀爐</p>	<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>高溫管狀爐</p>	<p>所有者：張永昇老師</p>  <p>液相晶成長設備</p>	<p>所有者：顏志峰老師</p>  <p>原子層沉積系統</p>
<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>曝光機</p>	<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>曝光機</p>	<p>所有者：顏志峰老師</p>  <p>金屬蒸鍍機</p>	<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>金屬蒸鍍機</p>	<p>所有者：張順雄老師</p>  <p>金屬蒸鍍機</p>	<p>所有者：張順雄老師</p>  <p>6吋快速熱退火系統</p>
半導體製程現場所需即時量測					
<p>所有者：李重義老師</p>  <p>原子力顯微鏡</p>	<p>所有者：楊奇達老師</p>  <p>表面輪廓儀</p>	<p>所有者：楊誌欽老師</p>  <p>霍爾量測設備</p>	<p>所有者：李重義老師</p>  <p>變溫霍爾量測系統</p>	<p>所有者：李重義老師</p>  <p>晶片自動光學檢測系統</p>	<p>所有者：李重義老師</p>  <p>LED 特性手/自動點測系統</p>

微電子系統設計組-重大設備

電力量測儀器

所有人：吳晉昌老師



電力品質分析儀

所有人：吳晉昌老師



功率分析儀

所有人：吳晉昌老師



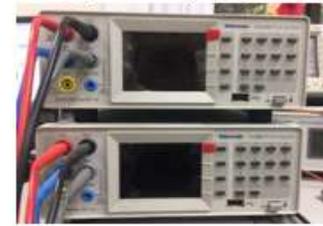
阻抗分析儀

所有人：吳晉昌老師



太陽能模組

所有人：吳晉昌老師



電力分析儀

單晶片暨感測系統應用電路套件

所有人：莊國強老師



工業馬達控制實驗平台

所有人：莊國強老師



生醫感測實驗平台

所有人：莊國強老師



智能小車

所有人：莊國強老師



多足機器人

所有人：莊國強老師



機械手臂與履帶車

所有人：葉旻彥老師



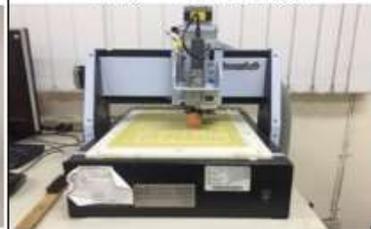
Holtek 模組

所有人：葉旻彥老師



FPGA 模組

所有人：吳晉昌老師



電路雕刻機

所有人：楊奇達老師



NI ELVIS II

所有人：楊奇達老師



T-10A 感測自動控制量測平台

高頻量測分析儀器

所有人：趙世峰老師



向量信號產生器

所有人：趙世峰老師



頻譜分析儀

所有人：趙世峰老師



向量網路分析儀

所有人：楊奇達老師



合成器/函數產生器

所有人：葉旻彥老師



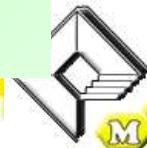
邏輯分析儀

廠商捐贈設備清單



本系辦學績效卓著，研究及教學方面表現良好，獲得產業界的認同，於近年來獲得產業界捐贈上億元儀器設備協助教學及研究。

- ✦ 99年 盛群半導體股份有限公司
HOLTEK 微控制器實驗室新型e-ICE 開發系統設備
- ✦ 101年 財團法人新世紀教育基金會
雕刻機設備
- ✦ 104年 友晶創新股份有限公司
約1億5千萬之Altera 軟硬體並成立 Altera 實驗室
- ✦ 104年 盛群半導體股份有限公司
新型 HT66F70A 開發系統設備
- ✦ 107年 盛群半導體股份有限公司
HOLTEK 微控制器實驗室設備
- ✦ 107年 致茂電子股份有限公司
約1千3百萬之光電半導體元件量測設備(含自動/手動點測機4台，晶片表面狀態自動檢測機1台)
- ✦ 112年 聯華電子(聯電)捐贈
12吋垂直式晶圓傳送機(Load port)
教學型乾式真空幫浦 10個晶圓擴張卡夾



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

虛擬圖控儀表實務-人機程式控制儀器 
光電元件量測暨封裝實務-產業實際操作



<https://www.youtube.com/watch?v=Dct5D2Mc25U>



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

半導體製程特色課程



半導體製程、設備實務培訓—選修

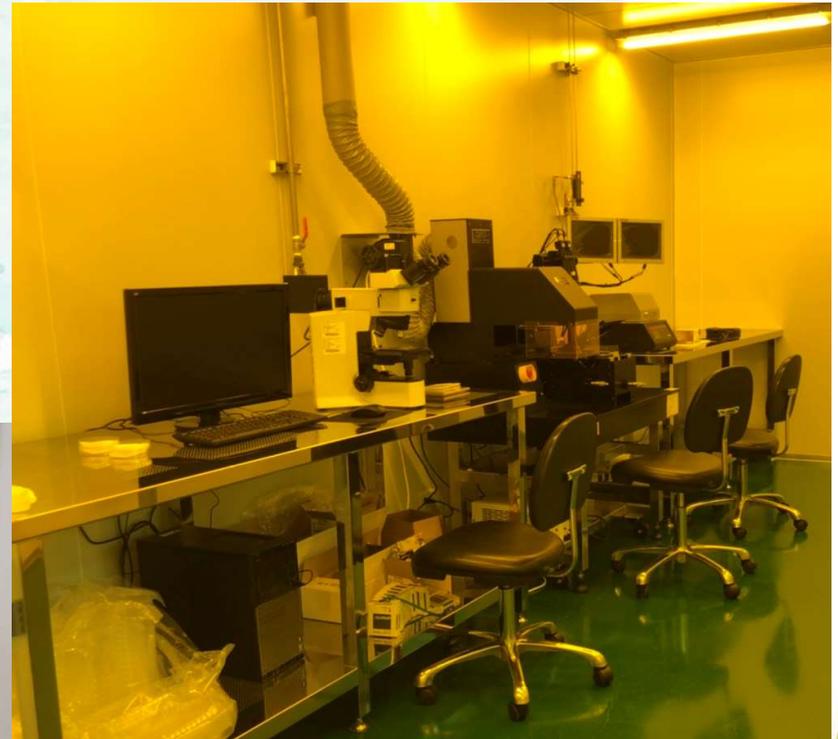
- ◆ 半導體製程基礎理論與實務操作結合的訓練
- ◆ 硬體：無塵室、潔淨室、半導體製程、量測實作設備
- ◆ 實務師資：
 - 半導體設備原廠專家
 - IC製程商(聯電、晶元光電、宏捷等)
 - 台灣真空學會—真空技術士證照-半導體設備皆具備真空系統
 - 本系具半導體製程實務老師
- ◆ 親自完成半導體元件製程、親自量測元件特性：
 - 針對真空系統、黃光製程、蝕刻、蒸鍍、量測設備之動作原理、操作技巧於機台旁手把手、做中學
- ◆ 由系上/原廠頒佈相關設備操作與製程認證書
- ◆ 以利學生謀職時之能力證明



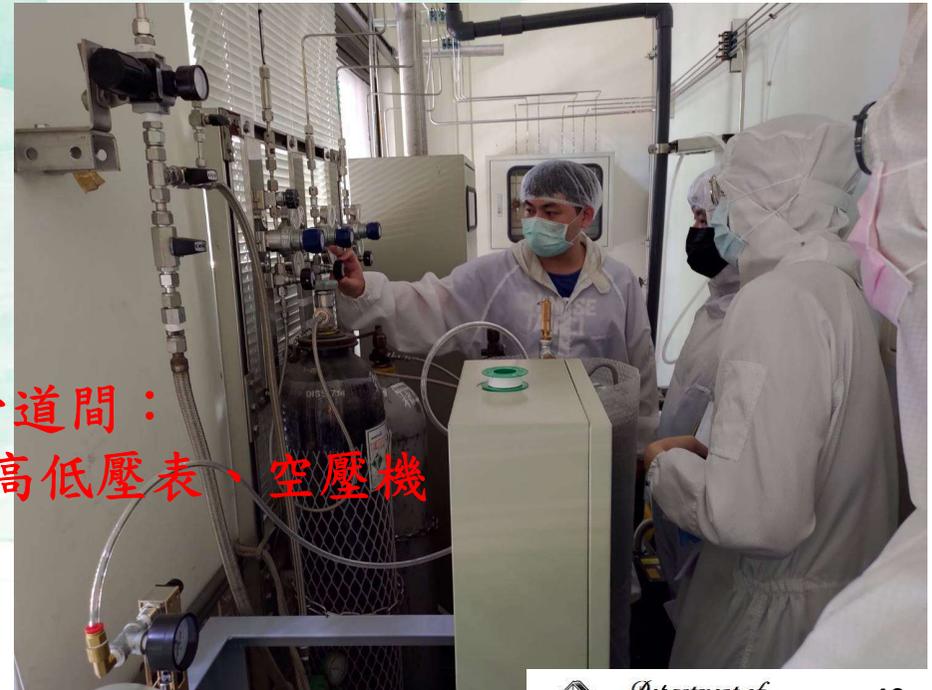
半導體製程特色課程



半導體製程、設備實務培訓—無塵室與設備



半導體製程、設備實務培訓



半導體製程、設備實務培訓



蒸鍍機教學



半導體製程、設備實務培訓

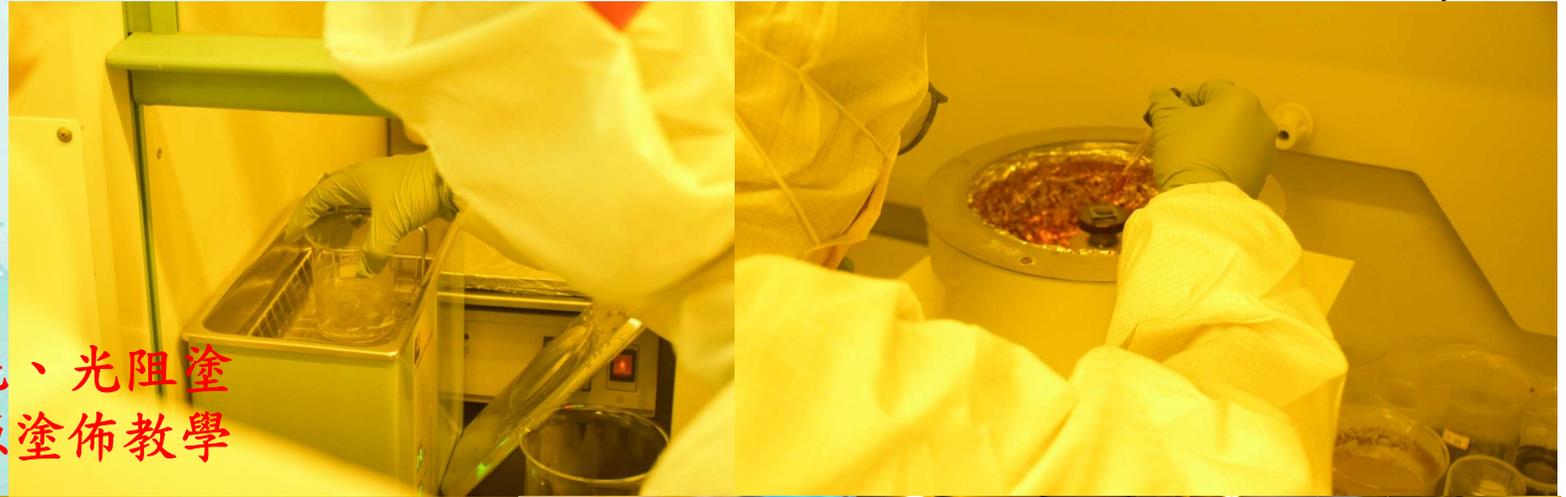


快速熱退火系統教學



半導體製程、設備實務培訓

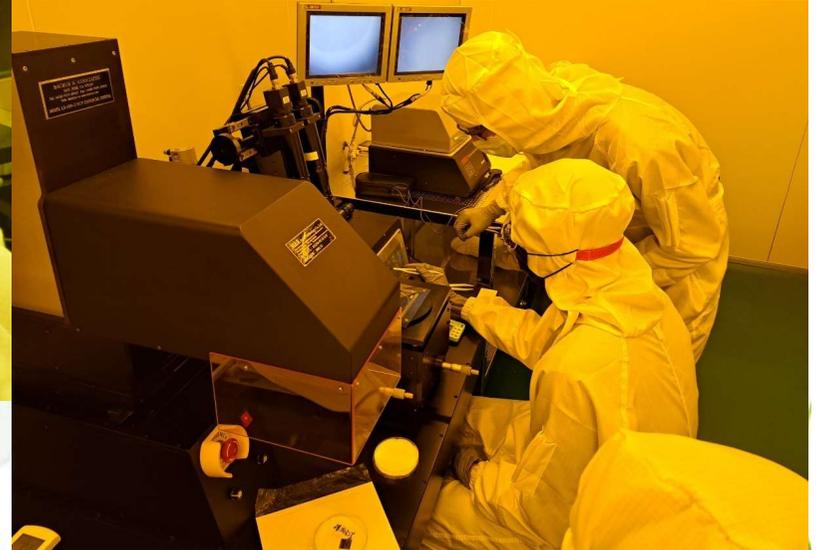
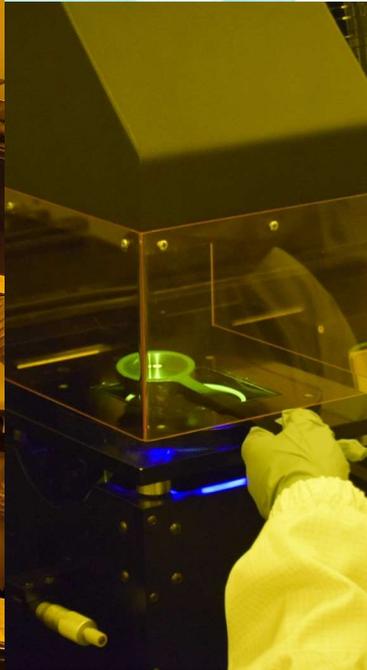
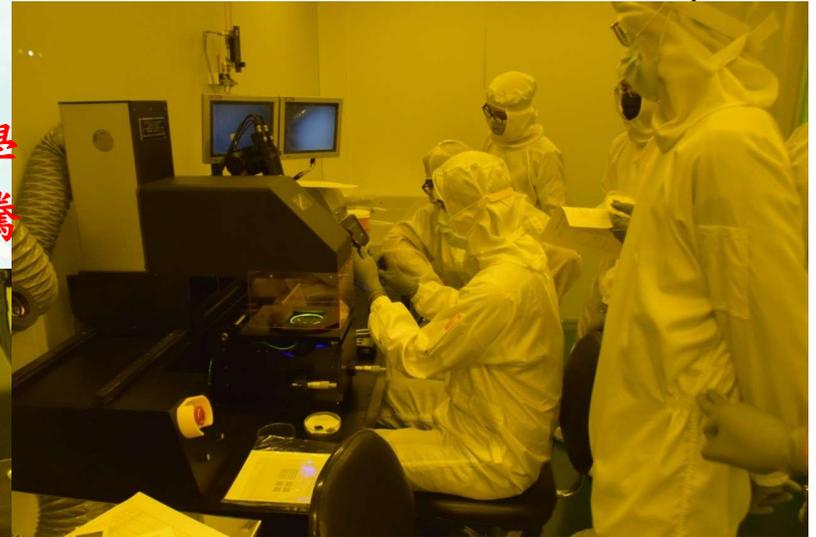
快晶片清洗、光阻塗佈、擴散源塗佈教學



半導體製程、設備實務培訓



曝光機操作教學
顯微鏡確認圖騰



半導體製程、設備實務培訓

薄膜特性—霍爾量測
晶片表面輪廓—步階掃描儀
LED自動化量測設備



半導體製程、設備實務培訓



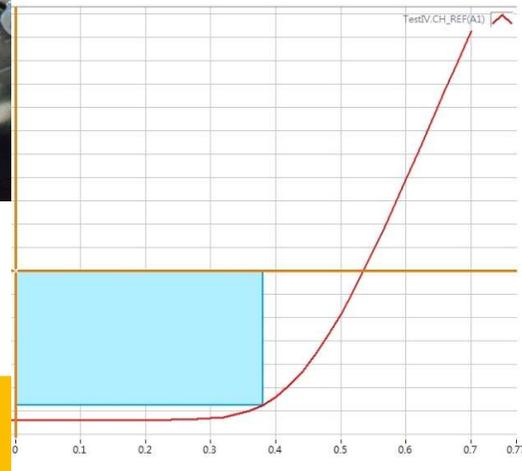
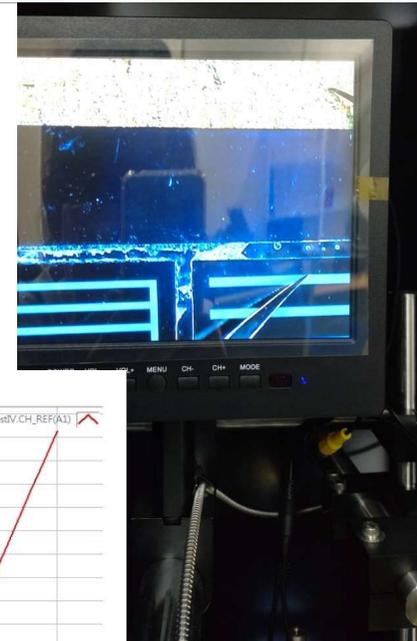
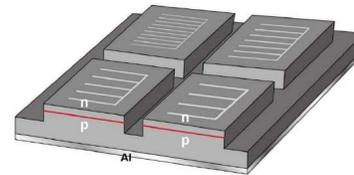
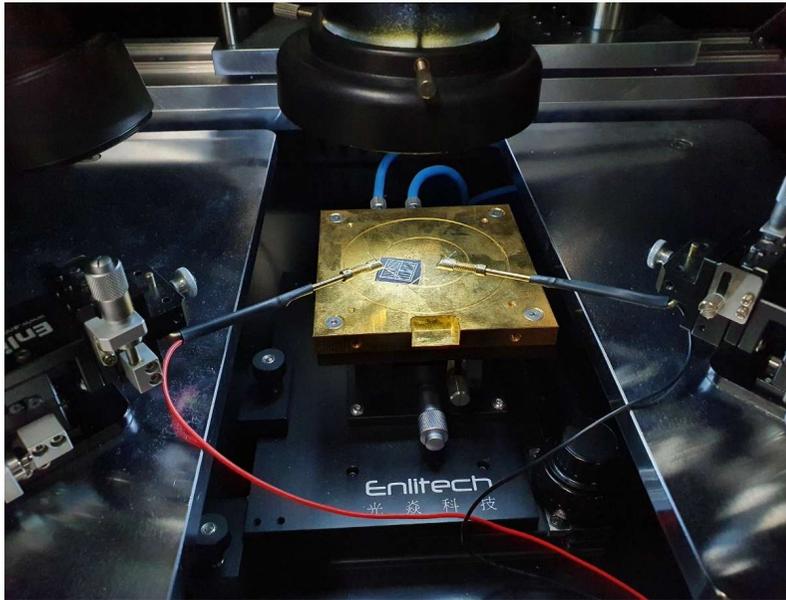
LED、感測器、太陽能電池量測
多變量光電元件量測平台
LED裸晶量測
探針量測平台



半導體製程、設備實務培訓



太陽能電池元件製程後量測-太陽光源模擬設備



本系培育半導體製程設備人才2年績效

註：就業率：2023/9/13勞動部統計

項次	委託單位	計畫名稱	計畫起訖日期	學員人數 / 來源	金額	就業率(%)
1	工研院	半導體製程實務技能培訓班	2022/06/01~ 2022/11/30	31 (2自費)/ 理工畢業生	1,257,525	95.24
2	經濟部工業局 智慧電子學院	半導體製程人才實務技能養成班	2022/06/29~ 2022/12/28	21 (3自費)/ 理工畢業生	2,284,361	92.86
3	勞動部	產業新尖兵試辦計畫- 半導體製程人才培訓班第一梯次	2022/12/01~ 2023/05/31	22/ 理工畢業生	1,870,000	87.5
4	勞動部	產業新尖兵試辦計畫- 半導體製程人才培訓班	2023/05/27~ 2023/12/31	32 (2自費)/ 理工畢業生	2,677,500	
5	經濟部 工業局	半導體設備工程師實務技能培訓班 -聯電班	2023/06/13~ 2023/09/30	74/大三大四 理工生/畢業生	2,646,000	
6	教育部	教育部補助大專校院STEM領域及女性研發人才培育計畫--半導體產業各領域人才需求培育計畫	2022/8/1 ~ 2023/7/31	半導體系/機電系 /企管系 大三以上學生	2,750,000	
7	教育部	教育部補助大專校院STEM領域及女性研發人才培育計畫--半導體產業各領域人才需求培育計畫-第二年	2023/8/1 ~ 2024/7/31	半導體系/機電系 /企管系 大三以上學生	3,000,000	
8	勞動部	產業新尖兵試辦計畫- 半導體製程人才培訓班第一梯次	2024/06/01~ 2024/11/30	預計30/ 理工畢業生	2,700,000	
9	勞動部	產業新尖兵試辦計畫- 半導體製程人才培訓班	2024/06/01~ 2024/11/30	預計30/ 理工畢業生	2,700,000	
10	經濟部 工業局	半導體設備工程師實務技能培訓班 -聯電班	2024/06/01~ 2024/12/30	預計40/大三 大四理工/畢業生	2,000,000	
合 計					23,885,386	

半導體製程技能與實務培訓

半導體製程人才實務技能培訓班

111年6/27-8/17辦理 工研院委託辦理 111年6/27-8/17經濟部工業局委託辦理
111/12/30-112/2/17 勞動部委託辦理、112/6/26-112/8/22 勞動部委託辦理

設備操作全解析 X 元件量測實戰力

半導體製程

實務技能培訓班

經濟部工業局廣告

111年度
智慧電子人才應用發展推動計畫
半導體製程人才實務技能養成班

您是否厭倦傳統產業的低薪?

理工科畢業的你，是否憧憬投入高薪的半導體產業??

即便面試上了設備工程師，你真的對半導體製程有所了解嗎? 報名本課程深入了解半導體產業吧!



3班合計73位18-29歲畢業生、失業、待業、轉業者訓練後人才媒合
聯電、華邦、晶電、日月光、宏捷、光寶、華泰、國巨、強茂、科毅

半導體製程特色課程

半導體製程人才培訓課程現場培訓



快速退火設備



晶片清洗
+光阻旋轉徒步
+顯影+蝕刻



蒸鍍機

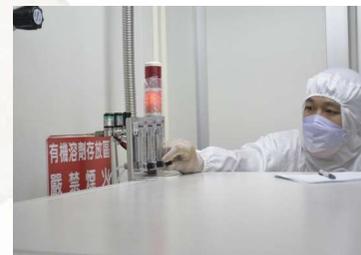
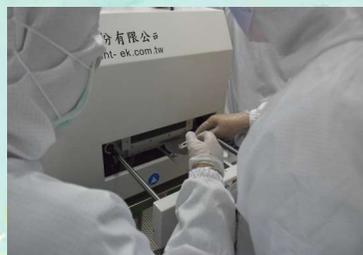


黃光微影製程
+曝光機



製程設備人才培育實機操作

【2022 暑假辦理】半導體製程人才實務技能養成班-經濟部工業局結合業師、無塵室等實作場域，落實學員實務技能訓練



製程設備量測人才培育實機操作

【2022 暑假辦理】半導體製程實務技能培訓班-工研院，結合業師、無塵室等實作場域，落實學員實務技能訓練

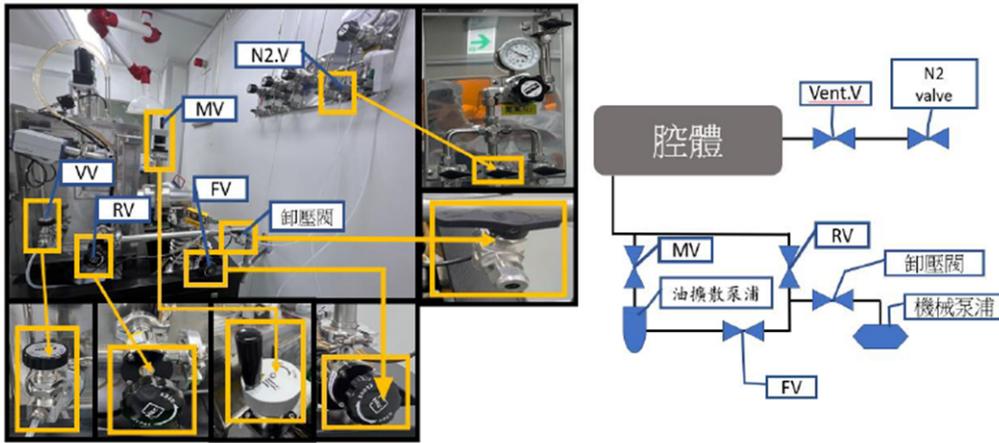


本系培育半導體製程設備人才計畫

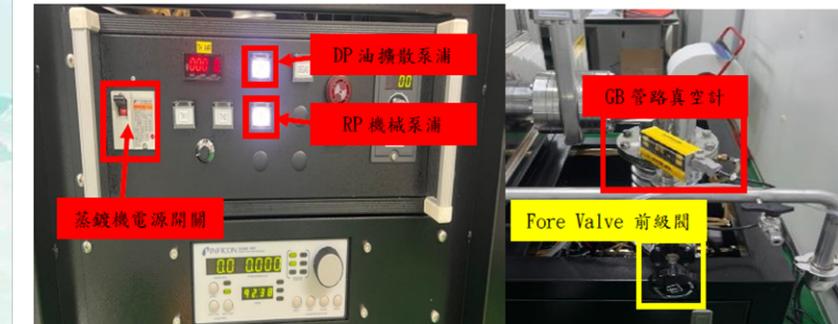
進修部學生參與培訓所做實作報告蒸鍍機為例
(已任職日月光)



蒸鍍機閥門介紹



閥門開關	功能介紹
VV	Vent Valve 洩壓閥(破真空) 將氮氣灌入腔體內, 使腔體內壓力抽至一大氣壓即可打開腔體門。
N2.V	廠務氣體閥門 破真空時, 將氮氣閥門開啟, 使氮氣灌入腔體內
FV	Fore Valve 前級閥 作用是抽管路壓力, 須將管路真空值降至 5×10^{-1} Torr。 #FV 開啟時, RV 須關閉。
RV	Rough Valve 粗抽閥 作用是抽腔體壓力, 須將腔體內真空值降至 5×10^{-2} Torr。 #RV 開啟時, FV 須關閉。
MV	Main Valve 主閥/細抽閥 作細抽使用, 將腔體內真空在降抽至 5×10^{-6} Torr。
管路洩壓閥	須將所有閥門都關緊, 才可開啟管路洩壓閥, 使管路回到一大氣壓。 #管路洩壓是防止機械泵浦內的油被倒抽至腔體內。



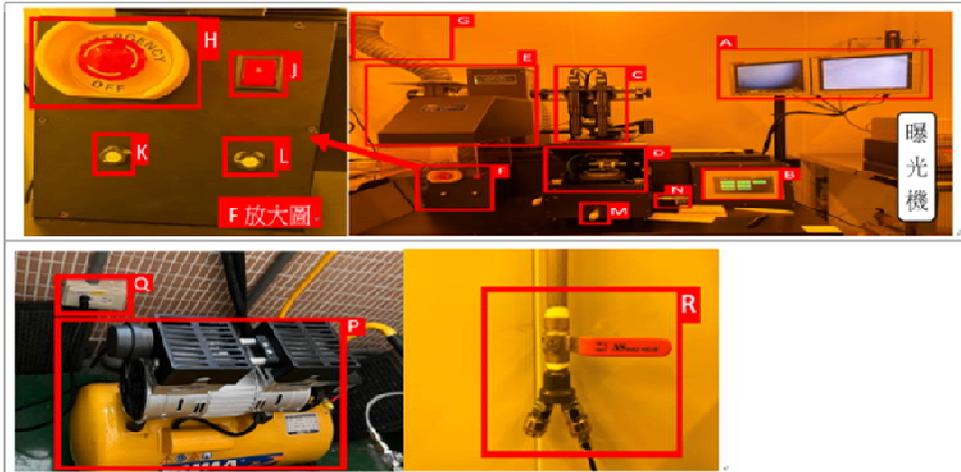
步驟二(暖機):
先開啟蒸鍍機電源再開啟 RP 機械幫浦, 在打開 FV 前級閥, 將管路壓力抽到 5×10^{-1} Torr, 接著開啟 DP(油擴散幫浦)預熱約 30 分鐘。



步驟七(蒸鍍過程):
蒸鍍前須先開啟旋轉馬達, 能夠使晶片表面蒸鍍均勻, 接著選擇 TH1 或 TH2, 慢慢轉動 VR(調整電流值)讓電流上升至 70-80(A)使鴿舟加熱, 擋板此時須遮開鴿舟, 避免鴿舟加熱且金屬錠未融化時, 不必要的雜質揮發而附著於晶片, 電流轉至 80(A)須從玻璃遮罩觀察金屬錠是否融化, 金屬錠開始溶解時擋板移開並按下歸零, 使每秒鍍率及膜厚鍍量重製, 金屬錠開始汽化時盡量讓每秒鍍率維持在 1-2Å, 當膜厚鍍量的值以達到需要值時, 這時關閉擋板防值膜厚度在持續增加, 在將 VR(調整電流值)慢慢轉至歸零, 接著關閉 TH1 或 TH2。蒸鍍完, 需讓腔體冷卻 30 分鐘防止直接觸摸燙傷。
#VR(調整電流值)需慢慢增加或減少電流, 如轉動太快會導致變壓器受損

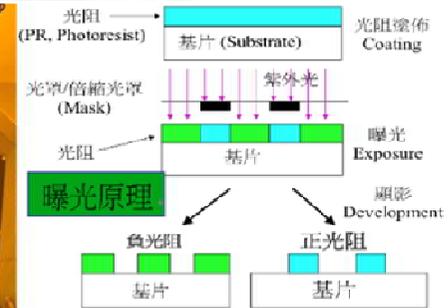
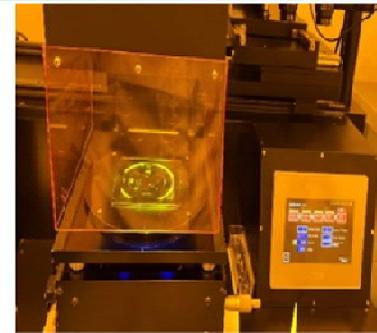
本系培育半導體製程設備人才計畫

進修部學生參與培訓所做實作報告曝光機為例
(已任職日月光)



曝光機。

A.	光學顯微鏡螢幕。	J.	曝光電源。
B.	曝光機控制面板。	K.	左邊光學顯微鏡光源調整旋鈕。
C.	光學顯微鏡。	L.	右邊光學顯微鏡光源調整旋鈕。
D.	晶片對準載台。	M.	晶片對準載台，XY 軸。
E.	汞燈。	N.	
F.	光學顯微鏡亮度控制面板。	P.	空壓機。
G.	汞燈抽風散熱扇。	Q.	空壓機電源插座。
H.	緊急開關。	R.	曝光機氣體閥。



(五)曝光:最後按下曝光,汞燈會移動至光罩載&晶片對準載台上方如(左圖),進行配方中(ExposeTime)的數值進行曝光。



本系培育半導體製程設備人才計畫

製程設備實務培訓後辦理企業人才媒合

部門主管重視學員實作報告



人才媒合-日月光



【2022 暑假辦理】兩件半導體製程人才實務技能培訓班，學員自行完成半導體製程、各式設備學習報告

【整合一條龍模式】結合無塵室、半導體實作設備、業師、助教，手把手落實學生實務技能訓練、廠商媒合就業

半導體製程技能與實務培訓



<https://reurl.cc/g2zzVR>

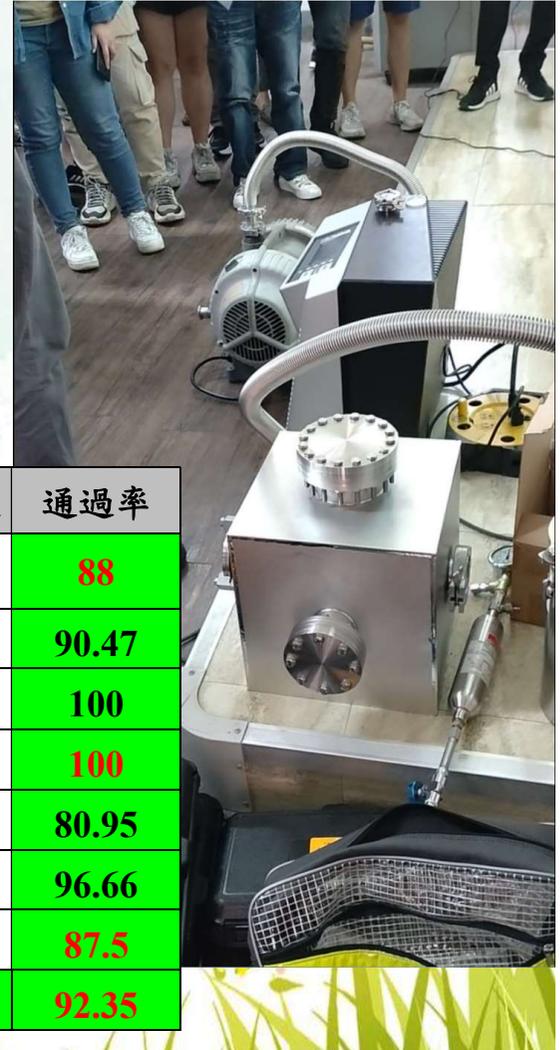


Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

本系培育半導體製程設備人才計畫

台灣真空學會-真空術士學科證照

- 林郁洵(20年): 真空度量、測漏與封合
→儀表、量測與校正、測漏與封合
- 熊高鈺(37年): 真空技術基礎與系統工程綜述
- 薛心白(19年): 材料與真空元件、真空幫浦
- 配合廠商林豪傑(18年): 提供真空系統組裝封合
→抽氣→測漏→補漏與拆解練習



年度	類別	參加人數	通過人數	通過率
111.04.23	學生	40	35	88
111.08.16	製程班-工業局	21	19	90.47
	製程班-工研院	30	30	100
	學生	25	25	100
112.02.06	製程班-勞動部	21	17	80.95
112.07.21	製程班-勞動部	30	29	96.66
	學生	16	14	87.5
總計		183	169	92.35

半導體設備工程師實務技能培訓班

- ◆ 2023/6/19 聯電捐贈捐贈半導體製程設備教學模組、
- ◆ 於本系開設「半導體設備工程師實務技能培訓班」

<https://www.bnext.com.tw/article/75753/umc-talent-equipment>

2023半導體設備工程師實務技能培訓設備 捐贈儀式

捐贈企業：聯華電子股份有限公司、漢鐘真空科技股份有限公司
受贈單位：國立高雄科技大學半導體工程系



聯電捐贈教學用-LoadPort晶圓載具平台



漢鐘精機捐贈教學用半透明乾式幫浦



天虹科技捐贈教學用化學過濾系統



聯電捐贈教學用-FOUP前開式吊籠



半導體設備工程師實務技能培訓班



聯電設備學院資深業師支援實務授課

真空閥件	管路	設備閥件	螺牙	感測器(sensor)
				
攻牙練習版	氦氣測漏儀	無塵室高空走行式無人傳輸系統(OHT)	12"垂直式晶圓傳送機 (Load port)	真空幫浦(pump)
				

半導體設備工程師實務技能培訓班



專家(顧問/講師)資料			
授課師資	學/業	最高學歷/經歷	專長
賴彥廷	業界	淡江大學學士、聯華電子27年	半導體薄膜區物理氣象沉積PVD機台、CUPLATE電鍍銅機台規劃管理、真空系統
謝岱建	業界	高雄工學院學士、聯華電子25年	半導體黃光區scanner維護/規劃及管理
周忠逸	業界	大華科大學士、聯華電子20年	半導體蝕刻區機台改善/電子元件
林廷駿	業界	淡江大學碩士、聯華電子17年	半導體蝕刻區機台改善/維修與管理
陳佳興	業界	高海科大學士、聯華電子16年	半導體擴散區：快速熱氧化RTO機台、低壓化學氣相沉積LPCVD、快速熱製程RTP機台
高郁智	業界	台灣科技大學學士、聯華電子14年	半導體薄膜區物理氣象沉積PVD機台維護規劃及管理
邱同毅	業界	高海科大學學士、聯華電子13年	半導體無塵室FAB AMHS維護規劃與管理
黃千芳	業界	中正大學碩士、聯華電子12年	人力資源及招募管理
張裕昌	業界	台灣大學碩士、愛樸科技公司30年	電路板/電源供應器維修/電子元件
陳玉鴻	學界	中興大學電機博士 /工研院綠能所研究員	真空鍍膜技術
李重義	學界	清華大學電機博士 /晶元光電處長、技術協理	半導體製程技術
莊國強	學界	成功大學電機博士	半導體元件模擬、射頻電子電路、微機電元件設計
葉旻彥	學界	中山大學電機博士 /華泰電子股份有限公司	半導體製程技術、半導體光電元件
楊奇達	學界	清華大學電子所博士	光電半導體元件物理與製程

半導體設備工程師實務技能培訓班



序號	就讀學校	科系/年級	姓名	組別
1	國立高雄科技大學	碩二	蔡毅佑	A
2	國立高雄科技大學	碩二	佳蓉	A
3	國立高雄科技大學	碩二	周仁	A
4	國立高雄科技大學	碩二	王鈞	A
5	國立高雄科技大學	碩二	蔡翊	A
6	國立高雄科技大學	碩二	李智	A
7	國立高雄科技大學	碩二	張智	A
8	國立高雄科技大學	碩二	涂智	A
9	國立高雄科技大學	碩二	許智	A
10	國立高雄科技大學	碩二	陳智	A
11	國立高雄科技大學	碩二	江智	B
12	國立高雄科技大學	碩二	劉智	B
13	國立高雄科技大學	碩二	陳智	B
14	國立高雄科技大學	碩二	鄭智	B
15	國立高雄科技大學	碩二	尤智	B
16	國立高雄科技大學	碩二	游智	B
17	國立高雄科技大學	碩二	廖智	B
18	國立高雄科技大學	碩二	林智	B
19	國立高雄科技大學	碩二	陳智	A
20	國立高雄科技大學	碩二	黃智	A
21	國立高雄科技大學	碩二	陳智	A
22	國立高雄科技大學	碩二	葉智	A
23	國立高雄科技大學	碩二	蕭智	A
24	國立高雄科技大學	碩二	蔡智	A
25	國立高雄科技大學	碩二	賴智	A
26	國立高雄科技大學	碩二	陳智	B
27	國立高雄科技大學	碩二	廖智	A
28	國立高雄科技大學	碩二	石智	C
29	國立高雄科技大學	碩二	曾智	C
30	國立高雄科技大學	碩二	鍾智	A
31	國立高雄科技大學	碩二	賴智	A
32	國立高雄科技大學	碩二	李智	D
33	國立高雄科技大學	碩二	李智	B
34	國立高雄科技大學	碩二	李智	C
35	國立高雄科技大學	碩二	張智	A
36	國立高雄科技大學	碩二	黃智	C
37	國立高雄科技大學	碩二	許智	C

6/26-7/31

聯電於高科大開設
半導體設備工程師實務技能培訓班

序號	就讀學校	科系/年級	姓名	組別
38	國立高雄科技大學	碩二	城源	A
39	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	A
40	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	A
41	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	A
42	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
43	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
44	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
45	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
46	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
47	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
48	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
49	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	A
50	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
51	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
52	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
53	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
54	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
55	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	A
56	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
57	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
58	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
59	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
60	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
61	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
62	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	B
63	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	B
64	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	B
65	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	B
66	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	C
67	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	B
68	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
69	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
70	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
71	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
72	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
73	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D
74	國立高雄科技大學	碩二	碩勝	D

STEM計畫



半導體產業專案實習導向學分學程

STEM之課程規劃

合作廠商：聯電、晶電、日月光等

非STEM之課程規劃

合作廠商：晶電、國巨、華泰等

基礎課程(3學分)-技術問題實習導向
(工程師/主管-半導體系業界經驗老師)

實務課程(1學分)-產業實務見習與鏈結
(參訪現場、情境與模擬實況)

必修課程(3學分)-半導體產業介紹

業界主管
工程師
半導體工程系

大三
下學期
大四
上學期
產學共授

業界主管
管理師
企業管理系
半導體工程系

基礎課程(3學分) - 管理問題實習導向
工程師/主管-兩系業界經驗老師(工程與專案管理)

實務課程(1學分) - 產業實務見習與鏈結
(參訪現場、情境與模擬實況)

學期實習-產業實習

實習
學分

半導體工程系

大四
上下學期

企業管理系

實習
學分

學期實習(一)或(二)

9學分 - 依系所特色導入實務技術培育課程

● 學生實習薪資

● 學生實習薪資

● 轉正職重新敘薪
並認列實習年資
40,000元以上

● 轉正職獎金
50,000元以上

28,000元~38,000元 28,000元~32,000元
實際薪資依各公司標準

● 轉正職獎金
30,000元以上

● 轉正職重新敘薪
並認列實習年資
35,000元以上

● 繼續升學 - 方案1: 若續攻讀產碩班則提供獎學金 ● 繼續升學 - 方案2: 以公司研究專題做為產碩班的碩論



STEM計畫

半導體產業問題導向學分學程-國巨班實況紀錄-111學年第1學期

半導體系、機電系學生合計29名，9位已獲國巨實習



實習企業		課程名稱	開課單位
必修	基礎課程	產業問題導向學習(3學分)	半導體系
	實務課程 (微學分課程)	產業實務見習與鏈結(1學分)	半導體系

STEM計畫



半導體產業技術問題與實習導向-實況紀錄-111學年第2學期



聯電-半導體學院賴彥廷資深技術經理

日月光-集團資訊整合處 林挺生處長

日期	演講人	職稱	服務單位	主題
2023/3/03	李思展	管理師	晶元光電	履歷撰寫與面試準備
2023/3/10	林挺生	處長	日月光	半導體封裝型態與智慧製程整合
2023/3/17	林挺生	處長	日月光	半導體產業之專案管理
2023/3/24	張耿睿	經理	華泰電子	QC 7 tools
2023/3/31	張耿睿	經理	華泰電子	QC 7 tools
2023/4/14	黃千芳	副理	聯華電子	半導體設備工程師應具備基礎技能-FOUP、OHT、Load Port簡介

日期	演講人	職稱	服務單位	日期
2023/5/05	賴彥廷	經理	聯華電子	半導體設備工程師應具備基礎技能-常見工具使用
2023/5/12	賴彥廷	經理	聯華電子	半導體設備工程師應具備基礎技能-真空閥件、管路、流量計介紹與實作
2023/5/26	賴彥廷	經理	聯華電子	半導體設備工程師應具備基礎技能-真空幫浦與測漏儀操作實作
2023/6/02	何啟新	副理	晶元光電	半導體系TRIZ介紹
2023/6/09	何啟新	副理	晶元光電	ChatGPT的介紹



STEM計畫



半導體產業技術問題與實習導向-實況紀錄-111學年第2學期

業界師資授課規劃

開課系所	演講人	職稱	服務單位	日期
半導體系	李思展	管理師	晶元光電	2023/03/03
半導體系	林挺生	處長	日月光	2023/3/10
半導體系	林挺生	處長	日月光	2023/03/17
半導體系	張耿睿	經理	華泰電子	2023/03/24
半導體系	張耿睿	經理	華泰電子	2023/03/31
半導體系	黃千芳	副理	聯華電子	2023/04/14
半導體系	賴彥廷	經理	聯華電子	2023/05/05
半導體系	賴彥廷	經理	聯華電子	2023/05/12
半導體系	賴彥廷	經理	聯華電子	2023/05/26
半導體系	何啟新	副理	晶元光電	2023/06/02
半導體系	何啟新	副理	晶元光電	2323/06/09



課程特色---半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



◆ 產業實習為選修—縮短職場適應期

- 大四無必修課程，本系安排/審查電子資通訊領域公司供學生於產業實習
- 提早體驗職場生態，養成職場倫理及態度、習得實務經驗
- 2014年至今已經持續10年

◆ 實務專題—微電子專題實務(一)(二)為必修，以利求職/升學

- 111學年度畢業生專題共16組，利用課餘時間團體分組合作
- 畢業前須於全系師生前公開發表
- 集結成全系出版作品集「專題成果研討會」
- 進而參加全國競賽、國際發明展
- 2006年至今已經持續18年



課程特色——半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



公司名稱	性質
聯華電子、台積電	半導體晶圓與IC 產品製造商
碩邦科技股份有限公司	半導體覆晶封裝製造商
日月光半導體製造股份有限公司	半導體封裝與測試製造商
台灣恩智浦半導體股份有限公司	IC設計與製造垂直整合商
晶元光電股份有限公司	光電半導體元件製造與測試
泰沂科技股份有限公司	LED照明系統製造商
盈正豫順電子股份有限公司	綠能電力系統
微勁科技股份有限公司	半導體設備設計製造
世欣科技股份有限公司	半導體真空系統製造商
開星科技有限公司	生產製造LED相關產品
鼎元光電股份有限公司	光電半導體元件製造



課程特色——半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



111學期實習-聯華電子



課程特色——半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



tsmc

2022 校外實習 台積電 模組副工程師

實習資訊

- 期間：2022/07-2023/06
- 名額：20位

徵才條件

- 2022/07升大四（2021為大三生）
- 電機、電子、機械、光電科系
- 需有機械相關的基礎知識；**有半導體製程知識者尤佳**
- 具備問題解決、溝通表達、團隊精神、主動學習等能力
- 具備基本英文讀寫能力
- 能配合大多數工作時間內 **穿著無塵衣且將在無塵室環境中工作**

工作內容

- 負責半導體產品線機台設備維修及保養
- 管理及改善機台零件系統，包含廠商與下包商之零件備品管理
- 設計機台保養制具及流程改善以增進機台穩定性

福利制度

- 月薪36,000元
- 含勞保、健保、團保
- 實習結束後有機會轉正成正式員工
- 提供優質環境，完善多元設施

QR Code

04/30 前搶得先機
掃描QR Code立即應徵

必備附件：個人履歷、歷年成績單
履歷加分：教授推薦信、英文檢定相關證明、其他證照

DNA 暑期積因實習計畫

- 參加對象：在學的碩博士生優先（實習期間需有學生身分）
- 申請時程：即日起至 2022/4/15
- 面談時程：即日起至 2022/5/31
- 聘書通知：面談後3-4周內
- 實習時間：2022/7-8（兩個月）
- 福利照顧：宿舍/交通車/餐補
- 預聘機會：實習評估後有機會取得正職聘書

QR Code

04/15 前搶得先機
掃描QR Code立即應徵

國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology

-理工產業實習就業系列講座-

聯華電子 實習暨就業說明會

時間 | 地點
111.03.17 Thu. 14:30-15:30
楠梓校區 大仁樓6404教室

職缺應徵說明

實習就業達網

QR Code

國立高雄科技大學
高等教育深耕計畫

校友服務暨實習就業中心



課程特色——半導體產業界接軌 為半導體業界培育即戰力之生力軍



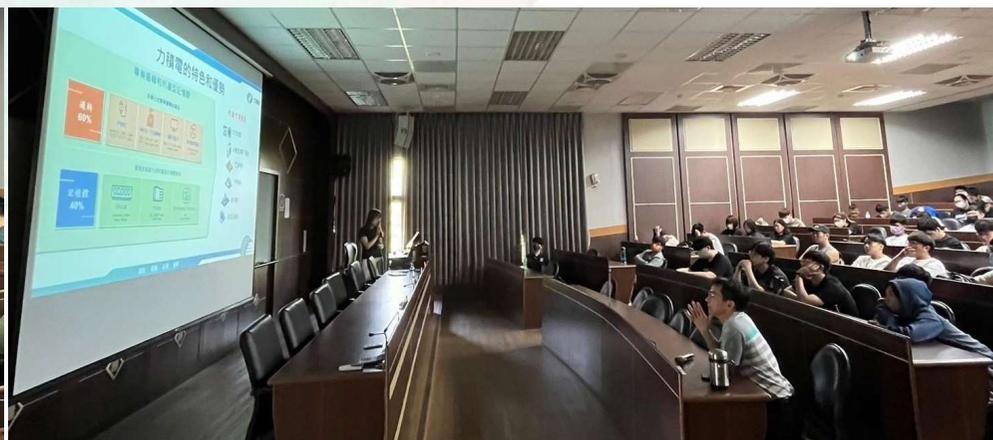
2023/09/22 晶元光電(富采集團)

2023/10/4 日月光



2023/10/13 聯電

2023/10/27 力積電



年度	主題	執行成效
103	參賽作品《定置網漁業可攜式即時環境監測系統》	榮獲2014 全國技專校院學生實務專題製作競賽暨成果展 生技醫農類群— 第一名
	參賽作品《煮婦好幫手》	榮獲2014 第九屆 盛群盃 HOLTEK MCU 創意大賽 節能/家電控制組— 銀牌
	參展作品《多變量光電元件量測裝置》	2014年台北國際發明暨技術交易展—教育部館
104	參展作品《以光媒介之電子鎖具》	2015年台北國際發明暨技術交易展—教育部館
	參賽作品《以光為媒介之電子鎖匙》	榮獲2015 韓國首爾國際發明展— 發明大賞特首獎
	參賽作品《腦波情緒改善系統》	榮獲2015生醫健康創業競賽— 佳作
105	參賽作品《光觸發的鑰匙與鎖具》	榮獲2016 美國匹茲堡國際發明展— 銀牌獎
106	參展作品《智慧辨識混光鎖具》	2017台北國際發明展—教育部館
	參賽作品《自動化光電量測平台》	榮獲2017 台北國際發明展暨技術交易展— 銀牌獎
	參賽作品《機器人戰爭學院摸黑1號》	榮獲2017 全國自走車競速暨機器人創意大賽-自走車拐彎抹角 大專社會組— 佳作
	參賽作品《災害衝鋒支援車》	榮獲第十二屆盛群盃HOTTEK MCU創意大賽 安全/防盜應用組 傑出
107	參賽作品《智慧辨識混光鎖具》	2018全國技專校院學生實務專題製作競賽—電機組競賽— 第三名
	參賽作品《智慧辨識混光鎖具》	榮獲2018 韓國首爾國際發明展— 金牌獎
108	參展作品《自動化光電量測平台》	2019高雄自動化工業展
	參展作品《具智慧辨識、高鑑別率與低耗電功能之人機介面控制艦艇通訊燈號系統》	2019年台灣創新技術博覽會—科技部創新發明館
109	參賽作品《智慧辨識艦艇通訊燈號系統與傳送方法》	2020年台灣創新技術博覽會—發明競賽區— 銅牌
	A Ship Communication Light System Under Human-Machine Interface Control with the Capabilities of Intelligent Identification, High Recognition Rate and Low Power Consumption	2020年烏克蘭發明獎— 金牌
	Automatic Measuring Equipment with Multiple Variables for Optoelectronic Devices	2020年第14屆波蘭發明獎— 銀牌

專題/國內/國際競賽/參展成果



<https://reurl.cc/ErpyO0>

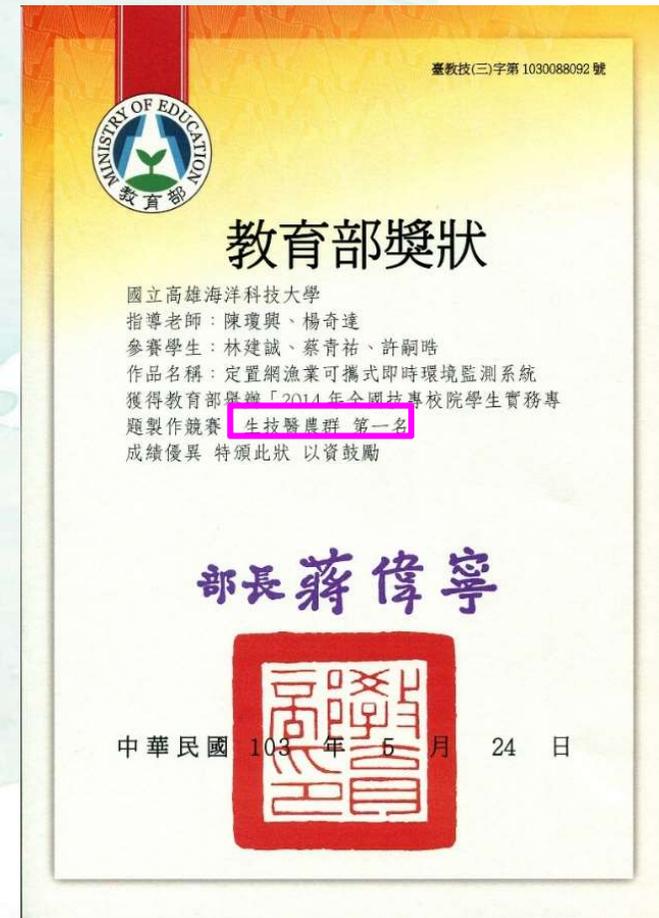


Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

校外比賽「定置網漁業可攜式即時監測系統」

學生林建誠、蔡青祐、許嗣皓

2014 全國技專校院學生實務專題製作競賽暨成果展 生技醫農類群—第一名



Department of
Microelectronics Engineering
MEE 半導體工程系

校外比賽 「以光為媒介之電子鎖匙」學生林峰正同學等人

2015韓國首爾國際發明展 發明大賞特首獎-自由時報頭版報導
2015台北國際發明暨技術交易展 教育部推薦之重點展品



校外比賽 「光觸發的鑰匙與鎖具」 學生謝昀劭等人

2016美國匹茲堡國際發明展銀牌獎 / 特別獎





Light Triggered Keys and Locks

National Kaohsiung Marine University
Department of Micro Electric Engineering
Chyi-Da Yang, Feng-Cheng Lin, Yun-Sow Shieh, Shou-yan Li
E-mail: cdyang@mail.nkmu.edu.tw

> Novel Light Triggered Key and Locks System includes :
RGB LED key, Photonics Lock housing, Photonics Lock Chamber

- > Over 15 Million kinds of Light-Code (8 bite with RGB)
- > Received and Transformed to Electrical Signal by Photodiode
- > Self-Selected Light-Code Setting into Memory of LED and Photoelectric Lock

> Convenience for Users :

- One LED key for various kind of Photoelectric Locks

> Convenience for Supervisors :

- One Photoelectric Lock for various kind of LED Keys with Individual Code

> Conventional Lock Structure

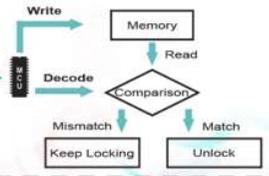
- Touchable Mechanical Lock Housing,
- Radio Frequency (RF) Signal to be Scanned



RGB LED Key



Photonics Lock Housing





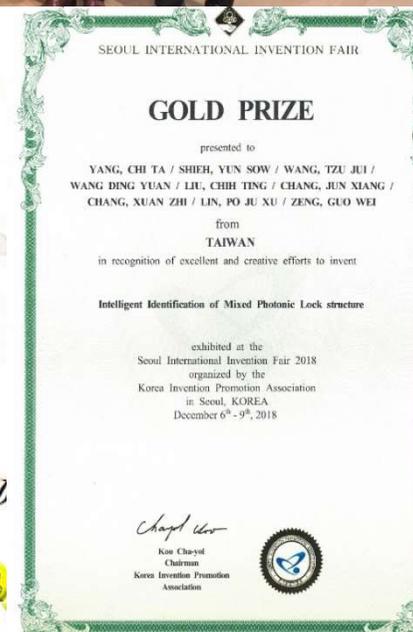
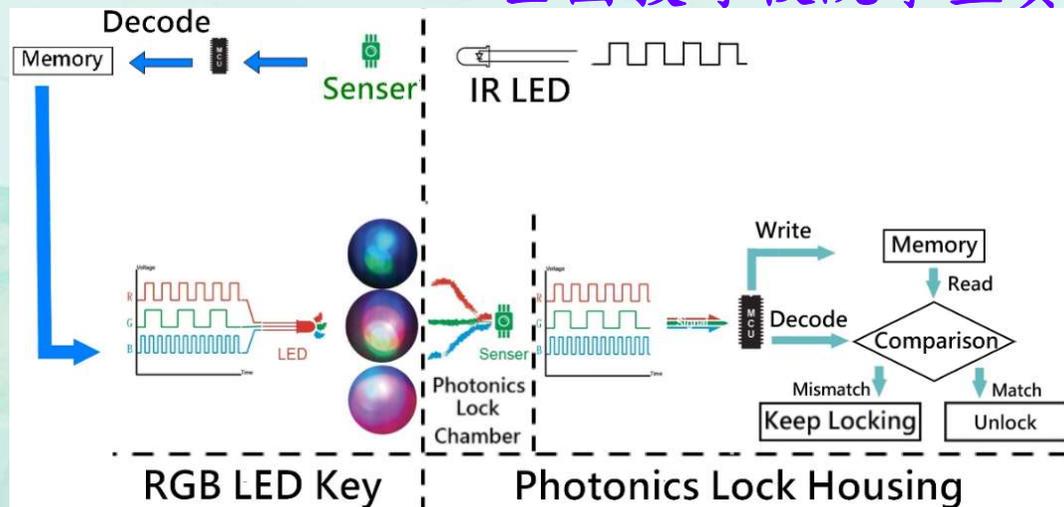
Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

校外比賽

「智慧辨識混光鎖具」學生許哲源、王梓睿等人

2018韓國首爾國際發明展-金牌獎

2018 全國技專校院學生實務專題製作競賽-第三名



展示影片



校外比賽

「災害衝鋒支援車」學生游善閔、陳功雨等

2017第十二屆盛群盃 HOLTEK MCU創意大賽
安全/防盜應用組 傑出



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

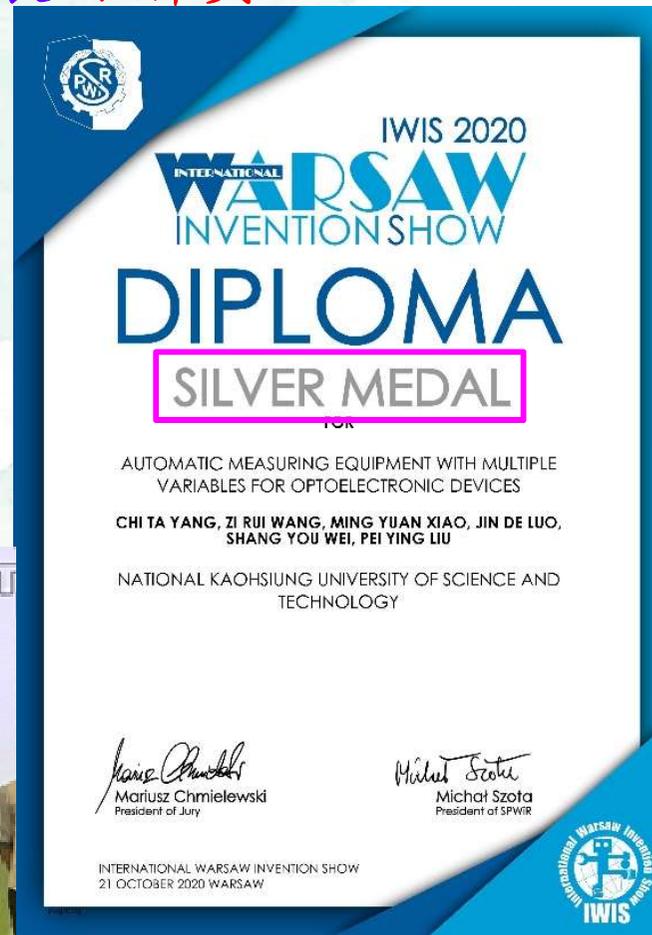
校外比賽

「**自動化光電量測平台**」學生王梓睿、劉佩穎等人



2017台北國際發明展暨技術交易展 **銀牌獎**

2020第十四屆波蘭國際發明展 **銀牌獎**。



展示影片

2017 台北國際發明暨技術交易展
2017 TAIPEI INT'L INVENTION SHOW & TECH TRADE EXHIBITION

【專利權人或專利申請人】國立高雄海洋科技大學
【發明人、新型創作人或設計人】楊奇達、王梓睿、魏上文、羅晉德、蕭名原、劉佩穎

之
【專利】自動化光電元件量測平台

【Patent】Automated Measuring Equipment with Multiple Variables for Optoelectronic Devices
【Patentee / Patent Holder】National Kaohsiung University of Science and Technology

【Inventor of invention】Wang, Zi-Rui, Wei, Wen, Luo, Jin-De, Yang, Chi-Ta, Xiao, Ming-Yuan, Liu, Pei-Ying, Shiao, Ming-Yuan, Shiao, Ming-Yuan, Shiao, Ming-Yuan

榮獲 2017 台北國際發明暨技術交易展發明競賽 **銀牌獎**
特頒此狀以茲表揚

郭耀煌
發明競賽評審委員會主任委員

September 30, 2017
TAIPEI CITY

Award Committee Chair



校外比賽 「智慧辨識艦艇通訊系統與傳送方式」

2020 台灣創新技術博覽會 銅牌獎 學生李廷逸、許哲源等人
 2020 第十六屆烏克蘭國際發明展 金牌獎。



展示影片



tie Taiwan Innotech Expo
 2020 台灣創新技術博覽會

【參賽單位】國立高雄科技大學
 【專利權人或專利申請人】國立高雄科技大學
 【發明人、新型創作人或設計人】楊奇達、許哲源、李廷逸
 之
 【專利】智慧辨識艦艇通訊燈號系統與傳送方法

榮獲2020台灣創新技術博覽會發明競賽
銅牌獎
 特頒此狀·以茲表揚

李世光
 發明競賽評審委員會主任委員
 2020年9月26日於臺北市

Chih-hong Lee
 Award Committee Chair
 September 26, 2020, Taipei City

XVI INTERNATIONAL SALON of INVENTIONS and NEW TECHNOLOGIES «NEW TIME»
 Stable development in time of changes

DIPLOMA awarded
Gold medal

Yang Chi Ta, HSU CHE YUAN, LI Ting Yi
 National Kaohsiung University of Science and Technology (Taiwan)

for
 A SHIP COMMUNICATIONS LIGHT SYSTEM UNDER HUMAN-MACHINE INTERFACE CONTROL WITH THE CAPABILITIES OF INTELLIGENT IDENTIFICATION, HIGH RECOGNITION RATE, AND LOW POWER CONSUMPTION

IFIA Executive Committee member
 President of International Jury
 Head of Central Council of ARSIR
 Gen. manager of Salon

Dmitriy Zezylin *Anton Ishchenko* *Vladimir Kulikov*

Sevastopol, Russian Federation
 September, 24-26 2020

課程特色——半導體產業界接軌

為半導體業界培育即戰力之生力軍



◆ 對應本系畢業生核心能力

- ▶ 具備解決整合問題的基礎理論
- ▶ 具備相關產業所需理論科學與實務技能
- ▶ 培育專業倫理與國際視野之人才
- ▶ 具備執行團隊合作與人際溝通之協調能力
- ▶ 具備蒐集與探索相關國際產業脈動之能力

◆ 於畢業前能具有半導體專業知識與實務操作能力，務必使本系學生培養半導體專業知識與技能得以降低學用落差



學術深耕——辦理國際/全國研討會

為半導體業界厚植學術/產業研究之交流

◆ 每年辦理「微電子技術發展與應用研討會」

▶ 自2003年至2022年共辦理20屆

國立高雄海洋技術學院
CMTA 2003
2003微電子技術發展與應用研討會
2003 Conference on Microelectronics Technology & Applications



微電子工程系
中華民國九十二年一月三日

2021
第19屆微電子技術
發展與應用研討會
2021 19th Conference on Microelectronics Technology and Applications

中華民國一〇〇年五月二十一日
國立高雄科技大學半導體工程系合編



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系

學術深耕--辦理國際/全國研討會



為半導體業界厚植學術/產業研究之交流

◆ 每年由張順雄教授辦理 Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications (PHENMA) 國際研討會

➤ 自2012年至2022年共辦理9屆



更新自評報告書

112學年度補助學生發表、競賽，獲獎獎勵成效



年度	執行成效
2023	研討會： PTSDG2023 (International Forum in Plasma and Thin Film Technologies for Sustainable Development Goals) (6/15-17 新北 明志科大) 論文名稱：Relationship between deposition conditions and physical properties of RF-sputtered copper oxide films；出席發表大學生：夏峪珩、謝詠霖(獲海報競賽佳作)
2023	研討會： IEDMS 2023 (International Electron Devices and Materials Symposium) (10/19-20 高雄中山大學) 論文名稱：ZnO thin films for optoelectronic device applications by RF sputtering technique 出席發表大學生：林琬淳、徐于捷、蘇冠霖、鄭仁偉
2023	研討會： IWDTF 2023 (2023 International Workshop on Dielectric Thin Films for Future Electron Devices: Science and Technology) (10/23-25 日本石川) 論文名稱：RF Magnetron Sputtered CuO-Cu ₂ O Complex Thin Films and Its Applications to Resistive Random-Access Memory；出席發表大學生：夏峪珩、謝詠霖
2023	研討會： NAC 2023 (4th International Conference on Nanomaterials and Advanced Composites) (11/17-20 南韓釜山) 論文名稱：Investigation of ZnO/ultrathin Al/ZnO multilayer transparent electrode using RF magnetron sputtering；出席發表大學生：林琬淳、徐于捷

Relationship between deposition conditions and physical properties of rf-sputtered copper oxide films

YONG-LIN XIE, YU-HENG XIA, ZHI-XIANG CHEN, CHI-DA YANG, YU-HUNG CHEN*

Department of Microelectronics Engineering, National Kaohsiung University of Science and Technology (NKUST), Taiwan

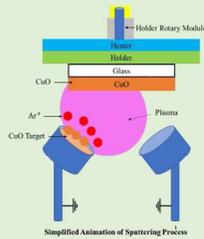
Motivation in Research

- Copper oxide (CuO) is a direct-gap p-type semiconductor, and its band gap ranges within 1.2 eV-2.0 eV. CuO in thin-film form is an attractive material extensively investigated for application in resistance random access memory (RRAM), humidity sensors, electrochemical devices and photovoltaics because of it has a preferred monoclinic structure, large minority carrier diffusion length of about 1 to 2 μm, high absorption coefficient, abundantly present in nature, environmentally friendly and does not have any toxicity and low-cost producibility.
- Many methods, for example magnetron sputtering, electrodeposition, thermal evaporation, sol-gel, solution growth, electron beam evaporation, chemical pulsed laser deposition, vapor deposition, and molecular beam epitaxy, have been employed to fabricate CuO thin films on various substrates. Among all the deposition methods, radio frequency (rf) sputtering is one of the best methods in terms of its reproducibility, flexibility, scalability, and good controllability on the physical properties and chemical composition of sputter-deposited thin films.
- However, the practical mass commercial application of CuO-based devices have not been achieved because of the difficulty in controlling its electro-optical properties. **The well controlled growth of CuO thin films by rf-sputtering plasma deposition is the main challenge for device fabrication.** The deposition techniques, optimized conditions and selection of reactive gas source play a vital role on its properties.
- In this work, the effect of the conditions of deposition of the CuO thin films by the reactive rf-magnetron sputtering method is studied, in particular, the effect of substrate temperature, sputtering power and a very small amount of oxygen was introduced. The structural and optoelectrical properties of the films are investigated.
- Through the extracted parameters, let our team could observe the relationship between deposition conditions and physical properties of rf-sputtered CuO films and find out the key factors for how to accurately manufacture optimized CuO-based devices in the future.

Overview

Table 1. Thin film deposition parameters

Deposition type	Radio frequency magnetron sputtering
Target	CuO(3"dia, 3mmT, Purity 99.9%)
Substrate	Glass
Deposition time	60min
RF power	50W ~ 75W ~ 100W
Gas source	Argon and/or Oxygen
Gas flow rate	50 sccm
Working pressure	20mTorr
Substrate temperature	RT ~ 100 °C ~ 200 °C
Rotation speed	12 RPM



[REMARK] All samples without post annealing

Discussion

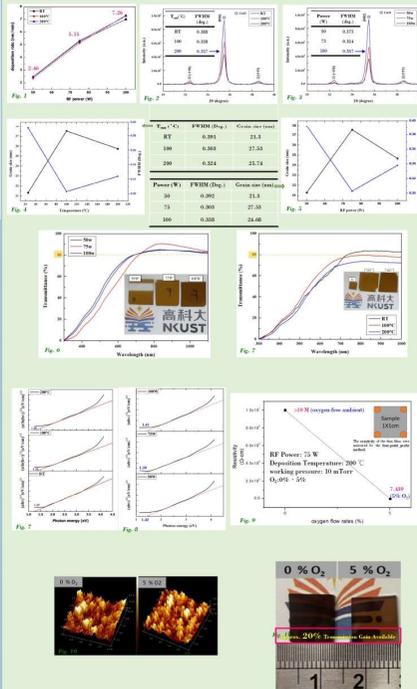
- Fig. 1 shows the dependence of the deposition rate (dep. rate) on the T_{sub} and sputtering power. The dep. rate tends to increase with the increase of the T_{sub} and sputtering power, implying that the dep. rate is unlimited by surface reaction.
- Fig. 2- Fig. 5 identify the phase present in the deposited CuO films. XRD analysis was carried out on the samples deposited at various T_{sub} and sputtering power. A single strong diffraction peak at 35.49° , corresponding to the (002) peak of the CuO phase monoclinic-structured. Under the conditions of higher power and deposition temperature respectively, it is observed that a higher intensity crystallization peak can be obtained.
- In particular, it should be noted that without ion bombardment damages at the outer side of the sample position was found when the power was continuously increased to 100W. The crystallite size of the produced CuO films was calculated using Scherrer formula. The crystallite size increased from 21nm to 27nm with increase T_{sub} and power, respectively. What causes the crystallite size to decrease is still unclear under higher T_{sub} and power conditions.
- Fig. 6 and Fig. 7 shows the transmittance curves of the CuO thin films deposition onto glass substrates. It is seen that modulating the plasma power samples is better than controlling the T_{sub} samples to obtain higher optical transmittance. In the wavelength visible region (400nm-800nm), when the plasma power is 50W, a higher average light transmittance > 62% can be extracted. At the plasma power is 75W, the average light transmittance >89% can be achieved in the near-infrared region (800nm-1000nm). It is worth mentioning that the composition of these films is dense, and the rainbow scattering phenomenon does not appear on the spectrum.
- Fig. 7 and Fig. 8 found that deposited CuO thin films have a direct band gap. These gap values discrepancies are probably due to the different crystalline qualities and existence of multi-phase of deposition CuO films resulting from the variations in growth conditions.
- Different oxygen partial pressures have a marked influence on the electrical properties of CuO films shown in Fig.9-11. The experiment found that a very small amount of oxygen was introduced, and the resistivity changed dramatically, from >10M to 7.43 (Ω-cm). This confirms that the CuO film is very sensitive to the gas atmosphere used in the process and meantime let us found that transmission can increase the gain by 20%.

References

- P.K., Ooi, G.G. Ching, M.A. Ahmad, S.S. Ng, M.J., Abdullah, H. Abu Hassan and Z. Hassan. Thin Solids Malaysia, 43 (2014) 617-621.
- Yonghong Shen, Meilan Guo, Xiaohong Xia, Guosheng Shao, Acta Materialia, 85 (2015) 122-131
- Shinsho Cho, Metals and Materials International, 19 (2013), 1327-1331.

*Advisor : Asst. Prof. Yu-Hung Chen Dept. of MEE, NKUST, TAIWAN (E-mail: yhchen@nkust.edu.tw)

Results



獎狀

CERTIFICATE OF ACHIEVEMENT

2023 International Forum in Plasma and Thin Film Technologies for Sustainable Development Goals (PTSDG2023)

Student Poster Competition Award

Excellent work

Prize-winning paper

Winner: YONG-LIN XIE

Topic: Relationship between deposition conditions and physical properties of rf-sputtered copper oxide film

明志科技大學
MING CHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

校長 劉祖華



製表



Department of
Microelectronics Engineering
85
半導體工程系

RF Magnetron Sputtered CuO-Cu₂O Complex Thin Films and Its Applications to Resistive Random-Access Memory

YUNG-LIN HSIEN, YU-HENG XIA, ZHI-XIANG CHEN, YE MIN-YAN, YU-HUNG CHEN

Department of microelectronics Engineering

National Kaohsiung University of Science and Technology(NKUST), Kaohsiung, Taiwan

國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology



NAC 2023



Investigation of ZnO /ultrathin Al /ZnO multilayer transparent electrode using RF magnetron sputtering

Wan-Chun Lin, Yu-Jie Hsu, Ren-Wei Jheng, Guan-Lin Su, Chi-Da Yang, and Yu-Hung Chen*

Department of Microelectronics Engineering, National Kaohsiung University of Science and Technology, Taiwan

*Corresponding Author E-mail: yhchen@nkust.edu.tw

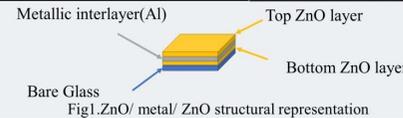
Motivation in Research

- ZnO is an N-type wide bandgap semiconductor material, belonging to the direct semiconductor of ZnO structure, which can be applied in many different components, such as surface acoustic wave device, gas sensor, solar cell, light emitting diode and so on, because of its advantages of low cost, multiple preparation methods and good optical properties compared with other materials. RF magnetron sputtering ZnO layer prepared because of its high deposition rate, excellent adhesion, low temperature deposition, and applicability to a wide range of materials.
- Multi-layer ZnO/metal/ZnO film sandwich structure has been proved to have good transparent electrode performance and better durability than single-layer doped ZnO film or metal film, and it has been recognized as a good candidate for transparent conductive film used in solar cells. Aluminum (Al) is inexpensive compared to copper, silver, and gold, which are expensive metals, and has good optical and electrical performance when used in ZnO films.
- In the study, the effects of RF magnetron sputtering on ZnO films and thermal vapor deposition on the deposition conditions of Al metal films were investigated, focusing on the change in substrate temperature and the difference thickness in the Al metal layer.
- By analyzing the data, the physical properties of ZnO/Al/ZnO can be observed, and the key to accurately prepare the best transparent conductive films can be found.

Experimental Produce

Table1. ZnO Bottom and Top thin film deposition parameters	
Deposition type	Radio frequency magnetron sputtering
Target	ZnO(3"dia, 3mmT, Purity 99.9%)
Substrate	Glass
Deposition time	30min
RF power	50W
Gas source	Argon
Gas flow rate	50 sccm
Working pressure	10mTorr
Substrate temperature	RT ~ 50 °C ~ 150 °C
Rotation speed	9 RPM

Table2. Al Metallic interlayer thin film deposition parameters	
Deposition type	Thermal Evaporator
Metal	Al(Purity 99.9%)
Substrate	ZnO
Process pressure	10mTorr
Rotation speed	10 RPM
Metallic interlayer	5nm ~ 10nm ~ 20nm



Discussion

- Fig. 2 For the FWHM, The FWHM of the film increases from room temperature to 150 °C, which means that the crystallinity is poorer, but at 200 °C the FWHM decreases, which can be attributed to the substrate being too hot, resulting in an annealing at low temperatures in the gun, which leads to an improvement in the crystallinity. For grain size substrate temperature is larger at room temperature, the higher the temperature, the smaller the grain size, but once the sputtering temperature is reached (substrate temperature of 150 °C), the crystallinity will be improved, the grain size will become larger, and the surface will become tighter and smoother.
- Fig. 3- Fig. 8 The RMS roughness increases to 0.842 nm at 50 °C deposition temperature and decreases with further increase in substrate temperature, which indicates that the roughness is more stable and fine at high substrate temperature. The metal layer increases from 5nm to 20nm, it can be seen that the nature of the metal layer affects the shape of the next oxide layer, because the 5nm and 10nm film thicknesses of the metal-aluminum layer are too small to cover the structure of the first layer, resulting in incomplete deposition, and the metal-aluminum layer of 20nm is thick enough, so that the oxide layer at the bottom determines the shape of the top layer.
- Fig. 9 Studying ZnO sputtering substrate temperature RT, 50 °C, 150 °C, it can be seen in the (400nm~700nm) wavelength is 50 °C the best transmission reaches 84.10%. The transmittance of the ZnO/Al/ZnO structure decreases with the increase of the thickness of Al layer film (5nm~10nm~20nm), but in the ZnO/Al/ZnO structure, the transmittance of the metal layer film decreases with the increase of the thickness of Al layer film. However, in the ZnO/Al/ZnO structure, the transmittance of the metal layer 5nm is higher than that of ZnO structure in the visible region.
- Fig. 10 The energy gap (sputtering power 50W) depends on the thickness of the metal to see the Eg. According to our previous experiments, the energy gap of ZnO is above 3.6eV on average, which is basically insulating, and it is improved by the interlayer of metallic Al. The increase in the metal thickness compared to the oxide layer only shows a clear difference in the energy gap. The metal doping leads to an increase in free electrons, but it also leads to a narrowing of the optical spectrum so that only light in a specific frequency range can pass through.
- Fig. 11 Four-point probe calculation of resistivity (sputtering power 50W). The thickness of different metal layers to see the change of resistivity according to our previous experimental data learned that the resistivity of ZnO is very high. After adding a metal layer, the resistivity decreases dramatically because the free electrons are injected from the metal into the semiconductor, resulting in an increase in carrier density, even though the metallic Al layer is only 20nm thick at its thickest. The resistivity is more stable at 10nm and 20nm, while the resistivity at 5nm is more variable because the metal layer is too thin to be accurately captured by the film thickness meter we use, and can only be roughly estimated.

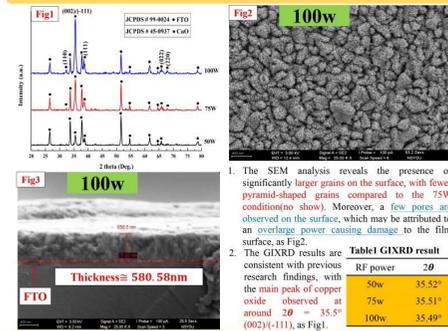
References

1. Xuhui Yu, Jin Mao, et al, Journal of Crystal Growth, vol. 274, pp. 474-479, 2005.
 2. Anuradha Purohita, et al, Optical Materials, vol. 49, pp. 51-58, 2015.
 3. Xue-Yong Liu, et al, Optics Communications, vol. 282, pp. 247-252, 2009.

Abstract

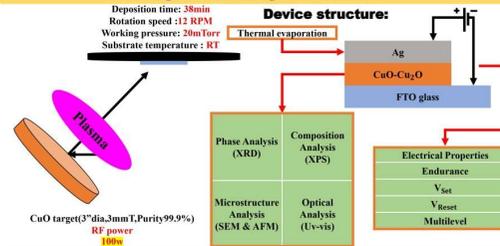
Resistive random-access memory (RRAM) is a form of non-volatile storage that operates by changing the resistance of a specially formulated solid dielectric material. In a memristor, the dielectric breakdown is temporary and reversible because of the materials used. RRAM specifically works by using the method of creating physical defects in a layer of oxide material. In one form of memristor, a deliberately applied voltage causes the medium to acquire microscopic conductive paths called filaments. The filaments appear because of various phenomena such as metal migration or physical defects. This type of memory is usually composed of a metal/insulator/metal (MIM) structure, which has the advantages of simple structure, fast operation speed, low power consumption, and small cell size. Copper oxide is an oxide semiconductor owing to its natural abundance, non-toxicity, and high integration capability with CMOS process. The facile fabrication of copper oxide memristors is an advantage over other types of metal oxide memristors, however, where known to form a mixture of cupric oxide (CuO) and cuprous oxide (Cu₂O) generally at higher temperatures. This study reports on influence of RF power on the properties of sputtered CuO-Cu₂O complex films on a FTO glass substrate at room temperature. The resistive switching behaviors of Ag/CuO-Cu₂O/FTO device was investigated.

Phase & Microstructure Analysis

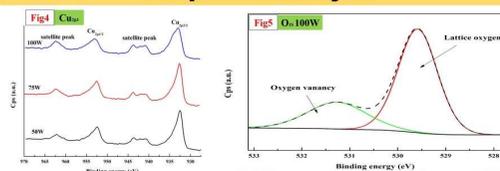


1. The SEM analysis reveals the presence of significantly larger grains on the surface, with fewer pyramid-shaped grains compared to the 75W condition (no show). Moreover, a few pores are observed on the surface, which may be attributed to an overlarge power causing damage to the film surface, as Fig2.
 2. The GIXRD results are consistent with previous research findings, with the main peak of copper oxide observed at around $2\theta = 35.50^\circ$ (002)-(111), as Fig1.

Experiment procedure



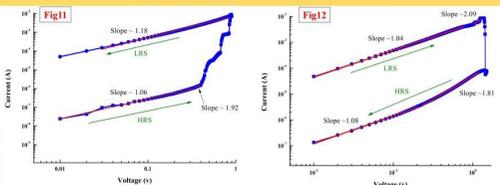
Composition Analysis



- The Cu₂p spectrum results are consistent with a copper oxide film, as evidenced by the presence of satellite peaks associated with Cu(II) ions, as Fig6.
- The Cu₂s spectrum results reveal the presence of Cu₂O within the copper oxide film, as well as surface contaminants, as Fig9.
- The O1s spectrum depicts the peak results at 100W, revealing that the lattice oxygen proportion at 100W is the highest, reaching 72.1%, as Fig8.

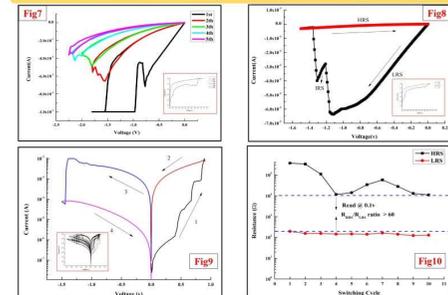
Core peak	RF power	Concentration%
Lattice oxygen	100	72.10
	75	69.11
	50	64.43

Conduction mechanism



- In the low positive voltage region (Fig11), the slopes of HRS and LRS are both approximately 1, indicating that Ohmic conduction is occurring at low voltages (1eV).
- As the voltage increases, the curve's slope rises to 2, consistent with Child's square law (1eV²) or SCLC (Space Charge Limited Current). This behavior is observed in the high voltage region (0.5~1V), where the current increases significantly due to the creation of filaments.
- In the negative voltage region (Fig12), a similar conduction mechanism was observed, just as in the positive region, until the filament is connected or ruptured.

Resistance ratio, Multilevel capacity



- We found two type of multilevel phenomenon as Fig7 and Fig8.
- Device has been operated a total of 10 times, as Fig10.
- As the bias voltage increases, it enlarges the gap between the filament and the bottom electrode (or causes the filament to become thinner), leading to an increase in the High-Resistance State (HRS).
- Under negative bias, the filaments ruptured due to the electric field's influence, causing individual filaments to break apart, returning to a high-resistance state.

Conclusion

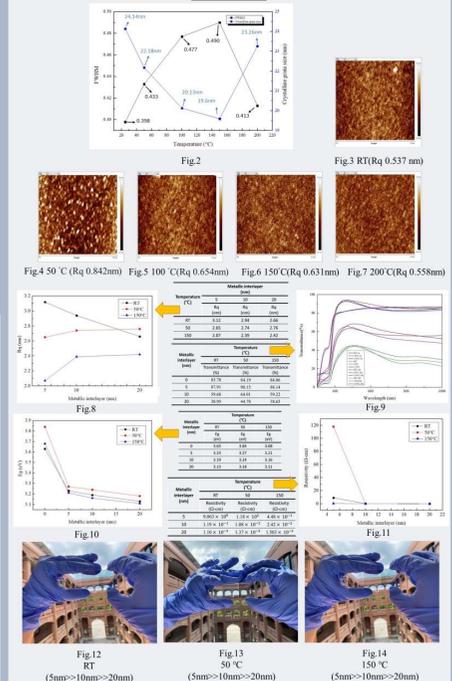
- The crystal phase was confirmed to be a copper oxide thin film.
- Through XPS analysis, it was found that the lattice oxygen content was highest at 100W, and the film contained Cu₂O components.
- The Ag/CuO-Cu₂O/FTO structure exhibits Multilevel capacity.
- The endurance is at least 10 cycles, with an On/Off ratio exceeding 1 order.

Reference

1. Amir Sharif, Haidar Salman, Tareer A. Siddique, Mufid Gebel, Mahmoud Ouar Mounach, "Resistive switching in FTO/CuO-Cu₂O-Ag memory devices", Micro & Nano Letters, 15 (12), 853-857, (2020).
 2. L. F. Li et al., "Multilevel set/reset characteristics in Al/CuO/P-RRAM devices," IEEE International Conference on Electron Devices and Solid State Circuit (EDSSC), Bangkok, Thailand, 2012, pp. 1-3, (2012).
 3. Tuo Shi, Xun-Bing Yin, Rui Yang and Xin Guo, "PbWO₃/FTO memristive devices with recoverable pseudo-electroforming for time-delayed switches in neuromorphic computing", Physical Chemistry Chemical Physics, 18, 2016, 2016.

*Advisor : Asst. Prof. Yu-Hung Chen, Dept. of MEE, NKUST, TAIWAN (E-mail: yhchen@nkust.edu.tw)

Results



Conclusion

In this study, we have conducted an investigation focusing on ZnO films and the ZnO/Al/ZnO structure. Our findings reveal that the ZnO/Al/ZnO structure exhibits significantly lower resistivity and a narrower energy gap in comparison to the ZnO films. Moreover, the ZnO/Al/ZnO structure demonstrates superior transmittance, especially within the visible region. Notably, at a substrate temperature of 50 °C, the ZnO/Al(5 nm)/ZnO structure boasts an i results unit optical pro



國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology

建置區域產業人才及技術培育基地計畫

半導體製程設備技術人才培育基地

主辦學校：國立高雄科技大學

計畫主持人：楊慶煜 校長

執行單位：電機與資訊學院

教育部 函

地址：100217 臺北市中正區中山南路5號
承辦人：陳景文
電話：02-7736-6180
電子信箱：wenchen@mail.moe.gov.tw

受文者：國立高雄科技大學

發文日期：中華民國112年12月29日

發文字號：臺教技(三)字第1122303848號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：1. 審查意見、2. 計畫書格式 (A09000000E_1122303848_senddoc3_Attach1.pdf、A09000000E_1122303848_senddoc3_Attach2.pdf)

主旨：有關貴校申請112年度「半導體製程設備技術人才培育基地」（原名稱：IC設計與半導體製程技術人才培育基地），審查結果復如說明，請查照。

說明：

一、復111年11月23日高科大研字第1110300555號教育部建置區域產業人才及技術培育基地計畫處理。

二、所報計畫書經審查通過，112至114年度補助總經費核定為新臺幣（以下同）1億元（經常門500萬元、資本門9,500萬元），分年補助經費說明如下：

(一)112年補助資本門經費計2,500萬元。

(二)113年補助經費計7,300萬元（經常門300萬元、資本門7,000萬元）。

(三)114年補助經常門經費計200萬元。

三、112年度計畫執行期程自核定日起至113年8月31日止，不得與113年度執行項目重複編列；112年度所需經常門經費請



國立高雄科技大學





打造製程設備技術培育新亮點

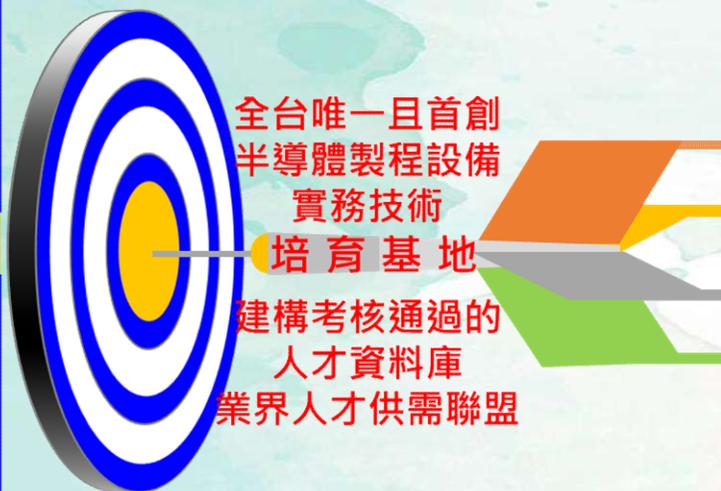
實現技職對半導體產業的貢獻：培養出許多勤奮、有能力的技術型工程師

現今產業現況

中美貿易衝突，國際大廠在台擴廠
 高雄半導體S廊道廠商超過80家
 半導體技術人才需求量大增
 少子化、投入半導體產業人才不足
 學用落差大，新進員工適應不良
半導體優質基礎人才缺口

現今人才培育現況

半導體廠商聚焦於高教學生
 技職技術優勢未被重視
 研發工程師—5所頂大半導體學院
 製程設備工程師—無技術培育基地
 理工生投入半導體產業苦無方向



場域建置

半導體製程設備
技術訓練場域



人才培育

半導體製程設備學程
培育在校理工生
培育理工畢業生



委訓/產學

受託在職訓練
開發新製程設備技術



就業媒合

建立半導體技術人才
培育交流聯盟

最終，與合作企業建構半導體製程設備技術人才供需聯盟，舒緩半導體設備工程師的缺口，並可作為未來媒體廣宣於眾的特色



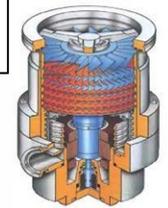
● 傳輸系統

- ✓ EFEM晶圓傳送設備
- ✓ Load port晶圓載具平台(捐)
- ✓ FOUP前開式吊艙(捐)
- ✓ OHT空中搬運系統
- ✓ Robot機械手臂
- ✓ Motor馬達/馬達定位

● 溫度系統

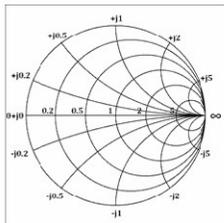
- ✓ 溫度控制- (Heat exchange)
- ✓ ESC-A (靜電吸盤監測溫度)

● 真空系統



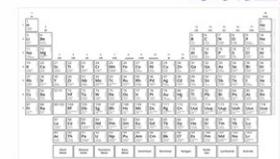
- ✓ Vacuum Pump真空幫浦
- ✓ Valve閥門
- ✓ O-ring O型環圈
- ✓ 管路元件
- ✓ 真空系統拆系組裝
- ✓ 低高真空建構程序
- ✓ 測漏儀器操作
- ✓ 測漏技巧

● RF系統



- ✓ Plasma電漿
- ✓ Generator/Match Box

● 氣體/化學系統



- ✓ Filter(gas/liquid)-氣體/液體過濾器(捐)
- ✓ MFC 質量流量控制器

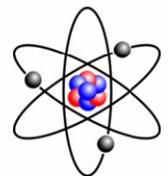


● 廠務系統



- ✓ 氣化系統
- ✓ 電器系統
- ✓ 水處理系統
- ✓ 空調系統

● 電子儀控系統



- ✓ 電子元件
- ✓ Sensor/Meter
- ✓ SMG IOT
- ✓ 電源系統/ 紫外光源電源系統
- ✓ 儀表練習
- ✓ 儀控系統

● 工具&其他

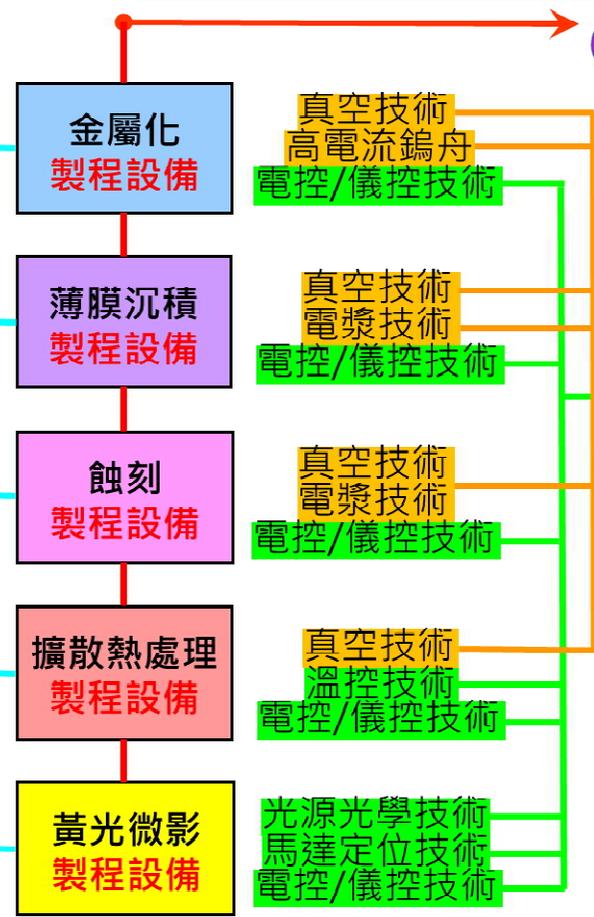


- ✓ 工具與螺絲
- ✓ 攻牙與螺絲損壞處理
- ✓ 心態與觀念
- ✓ 刮傷與玻片

明新科大-半導體產業設備廠務與檢測人才培育基地

建構四大實務技能課程模組-半導體製程設備技術人才

半導體製程設備維修 / 製造工程師



1 製程設備工程師基礎技能模組

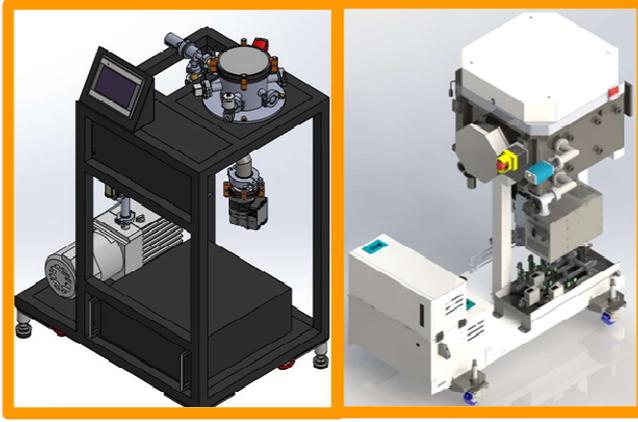


真空元件儀控模組



2 製程設備元件儀控實作模組

3 製程設備真空系統與電漿實作模組



溫控儀控模組



此四大實務培訓模組做為學程課程的實作課程

4 製程設備實作培訓模組



人才培育-課程設計與認證

擴大技術人才培育面：在校生、技優生、畢業生、在職、轉職，以提供大量認證後的半導體技術人才



半導體製程設備技術人才培育基地場域空間

大仁樓北
區3間

大仁樓南區
2.67間



大仁樓北區4.9坪-
儲藏室



大仁樓南區0.33間-
電氣室





①【技能培訓實驗室】- 聯電設備學院業師支援

製程設備工程師基礎技能模組

建構實務培訓課程—半導體設備基礎技能實務

課程名稱	所需教材
電子元件介紹	L, C, R 電子元件
機械元件介紹 Motor	Motor/driver
常用 Sensor 介紹	Photo sensor, rear sensor...
基礎管路元件介紹	VCR, Swagelok, NPT, tape seal
基礎工具與螺絲使用介紹	Screw, 螺距規, 游標卡尺
常用儀錶練習	三用電表, 電流鉤表, 高阻計, 麵包板
基礎攻牙問題解決	練習板, 電鑽, 螺絲, 牙套
溫度控制系統	
EFEM(FI) & Load Port 簡介	Loadport(聯電已捐)
Robot簡介	Brooks robot
FOUP與OHT 簡介	FOUP, 晶片轉換器(聯電已捐)...
Wafer 刮傷與破片	
MFC 簡介	MFC
Chemical Filter/Valve 簡介	Liquid filter(天虹科技已捐)
真空 Pump介紹	Dry pump (漢鐘精機已捐)
真空閥件介紹	Pendulum valve/ gate valve
測漏儀器原理及操作	氦氣測漏儀



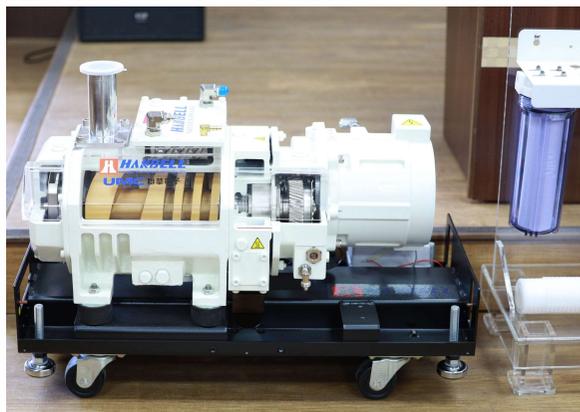


1 【技能培訓實驗室】 - 聯電設備學院業師支援

聯電捐贈教學用-LoadPort晶圓載具平台



漢鐘精機捐贈教學用半透明乾式幫浦



天虹科技捐贈教學用化學過濾系統



聯電捐贈教學用-FOUP前開式吊籠



1 【技能培訓實驗室】 - 聯電設備學院業師支援

交直流數位鉤表 電相位檢知器 掌上型LCR電錶



電源檢測筆

數位萬用錶

微阻計

高阻計

常用儀錶

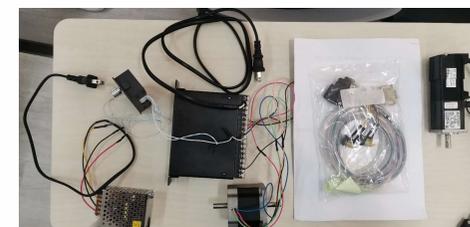
衰減棒



基礎管路



攻牙



伺服馬達、步進馬達操控



基礎工具使用介紹



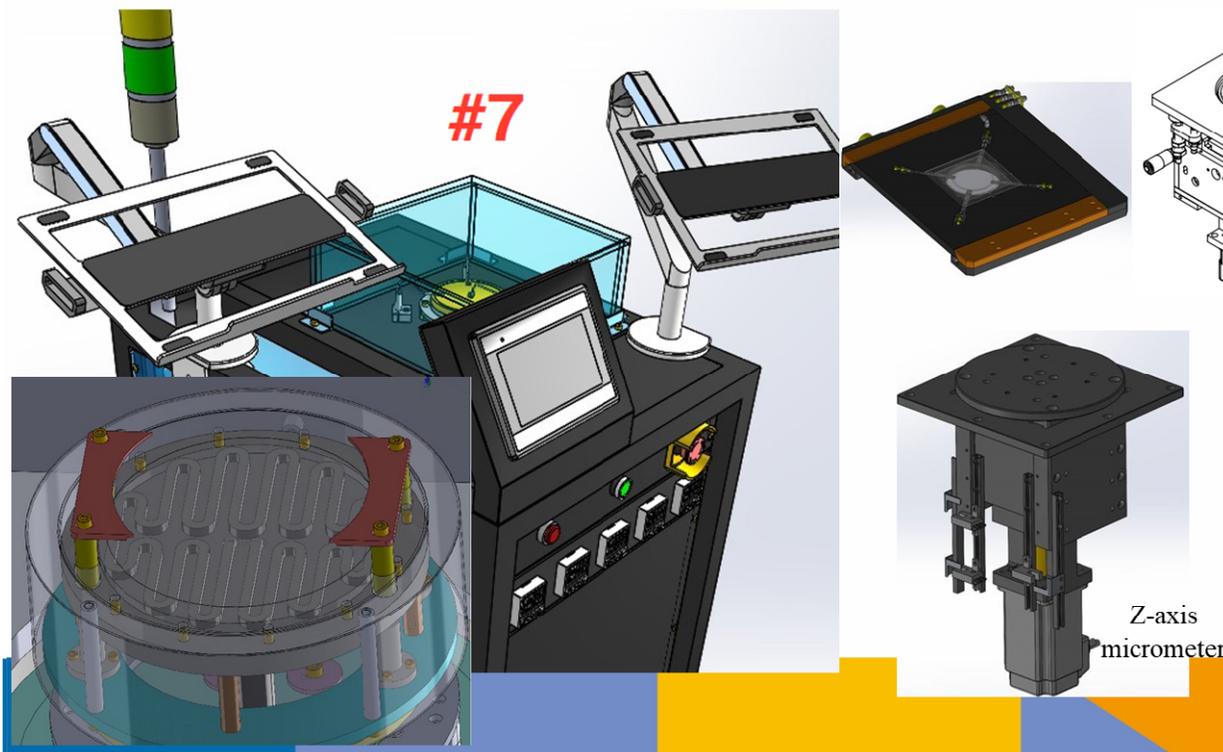
2【半導體設備元件儀控培訓實驗室】

製程設備元件儀控實作模組 建構實務培訓課程—半導體設備元件儀控系統實務

Chuck/Heater烤板與加熱器

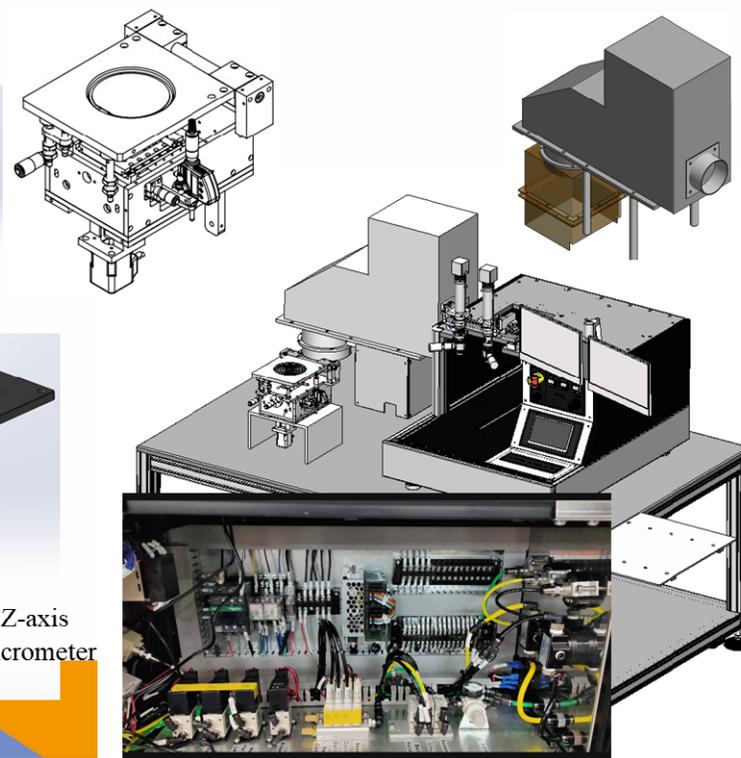
儀控進行PID演練，可讓學員親自操演

表面金屬平板覆蓋電熱絲 教學用---石英透明平板覆蓋電熱絲



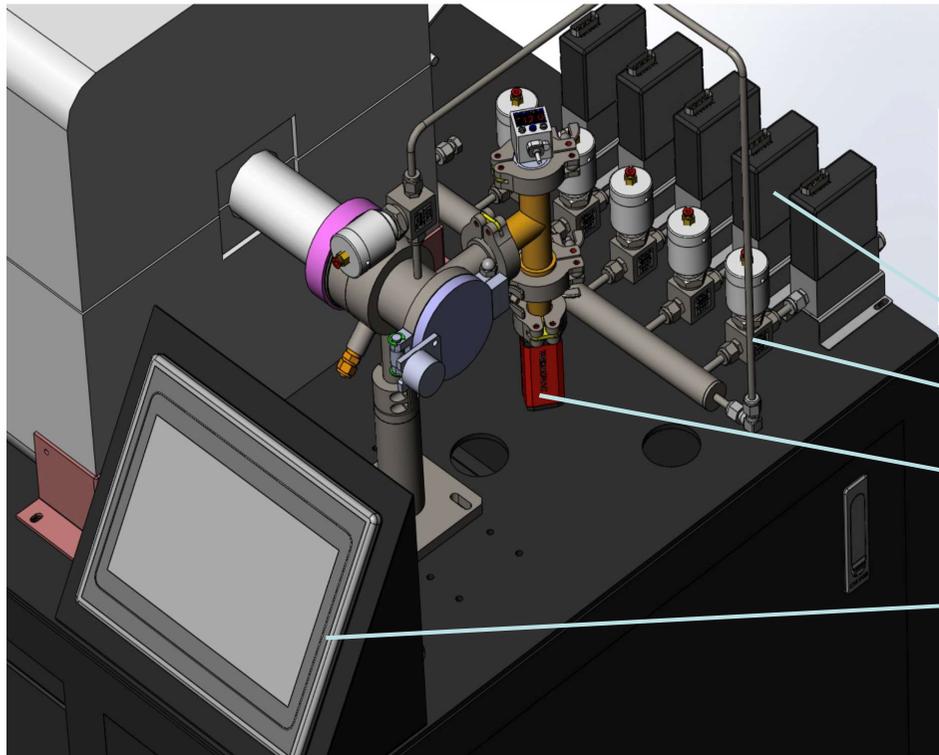
微影光學系統：

光源系統、聚焦鏡、XYZ、水平、角度馬達定位、光罩吸附、雙CCD對位教學模組等等



2【儀控培訓實驗室】

真空、幫浦、流量計、氣動閥儀控實作模組示意



透過PLC程式，輸出入不同的電壓訊號，將有不同的流量流入腔體

- 可學習程式撰寫
- 可認識類比式氣體流量計設計構造
- 可學習不同流量進入真空環境的氣壓變化
- 流量計，可選擇不同氣體種類及數量
- 氣體閥門
- 低真空計，不同流量進入的氣壓變化經訊號回饋產生真空數值，於人機顯示
- Touch Panel 人機圖控



3 【真空系統培訓實驗室】

製程設備真空系統與電漿實作模組



【真空培訓實驗室】

一、拆卸真空系統

- 1、查察真空系統設備手冊
- 2、真空各設備元件、操作指令、維修工具之英文聽說讀寫

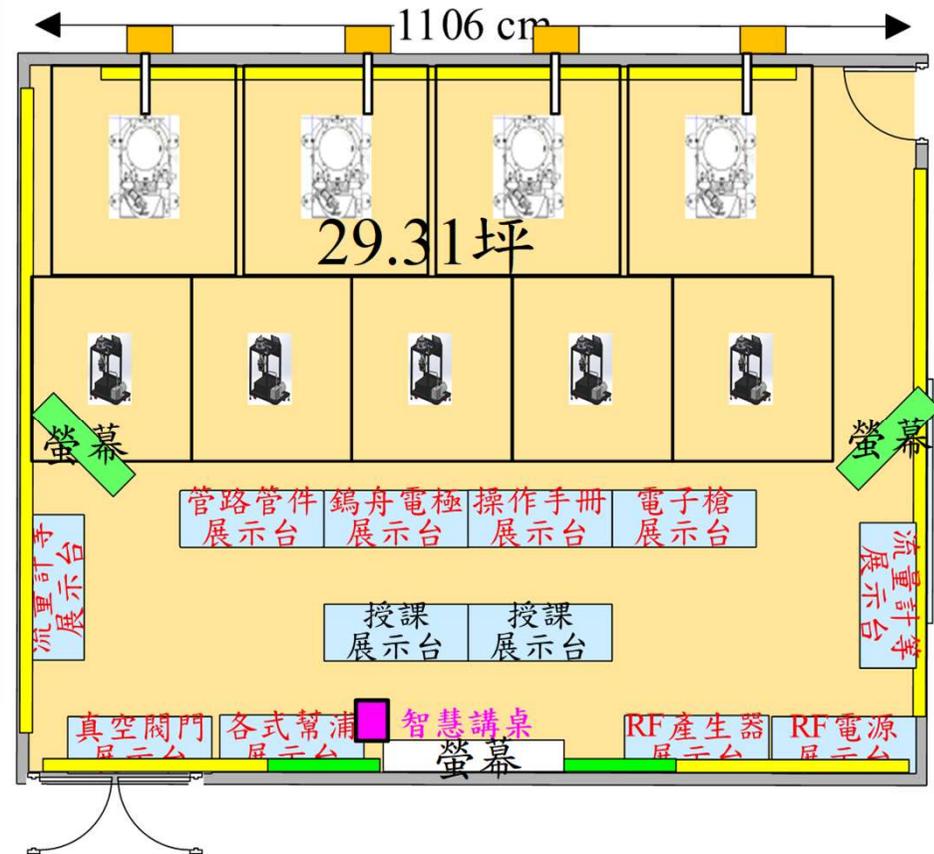
二、建構真空系統

- 1、查察真空系統設備手冊
- 2、組裝幫浦、真空計、流量計、管路、氣動閥、破真空閥門、電漿電源系統、PLC邏輯程式控制器等，建構真空系統。

- 3、建構低真空到高真空的操作流程

三、檢測真空系統測漏實做

- 1、氦氣測漏儀確認真空系統組裝無誤
- 2、排除至少4道腔體滲漏機制



*善用WebCam於課堂教學



3【真空培訓實驗室】

廠商捐贈教學示範真空各式元件



真空波纹管



1/4inch氣動式閥門
與手動式閥門



Feedthrough



加熱型電容式真空計



真空計與真空計讀錶



氣壓鋼式閥門



真空短Bellow



各式真空法蘭



熱離子式真空計



真空計讀錶



3【真空培訓實驗室】

廠商捐贈教學示範真空各式元件



油式幫浦



氣動式Gate valve



Huttinger RF Power 300W



電子槍高壓電源



ALD快速切換氣動閥



渦輪幫浦
(Turbo Pump)



高真空主閥 GATE



類比式氣體流量計



本體數值顯示流量計



氣體流量控制器

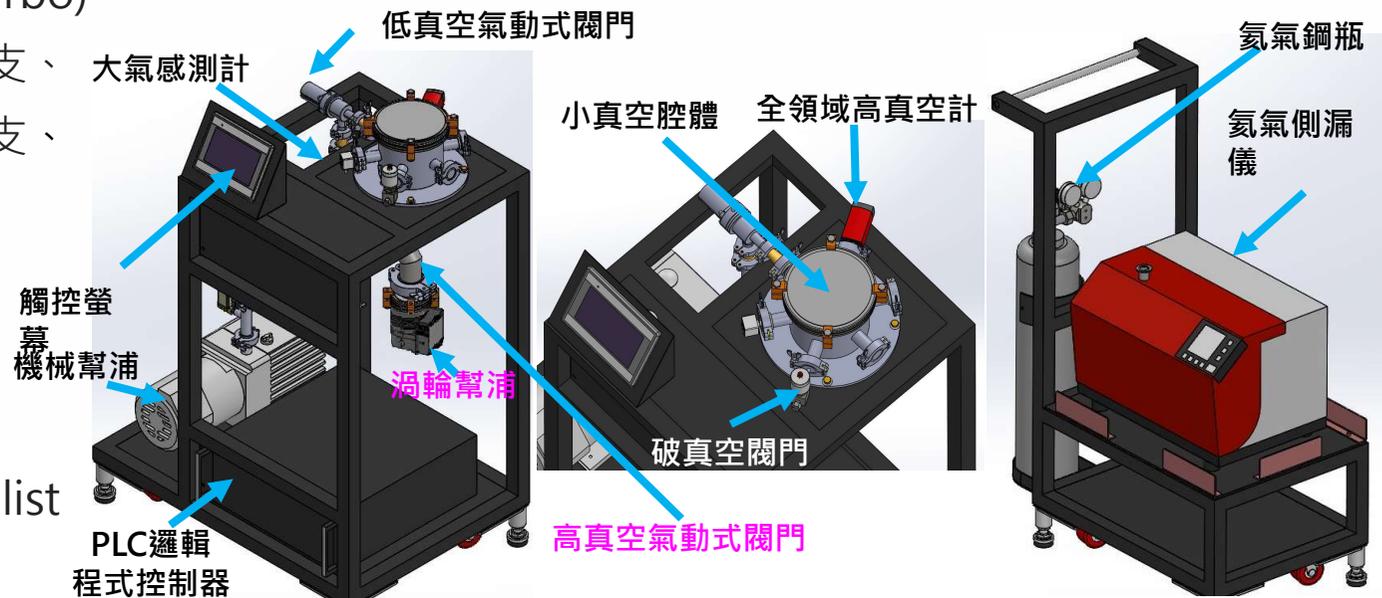
3【真空培訓實驗室】

真空/氣閥/管路/測漏模組設計

1、具備可拆卸組裝建構基礎真空系統：

- 高低真空幫浦(乾式+turbo)
- 不同範圍真空計至少2支、
- 不同氣體流量計至少2支、
- 各式管路手動鎖、
- 結合PLC儀控程式、
- 防呆操作、
- 誤動作警示、
- 所有操作登錄者的 log list

2、至少4道腔體滲漏機制，以利學習氦氣測漏儀抓漏



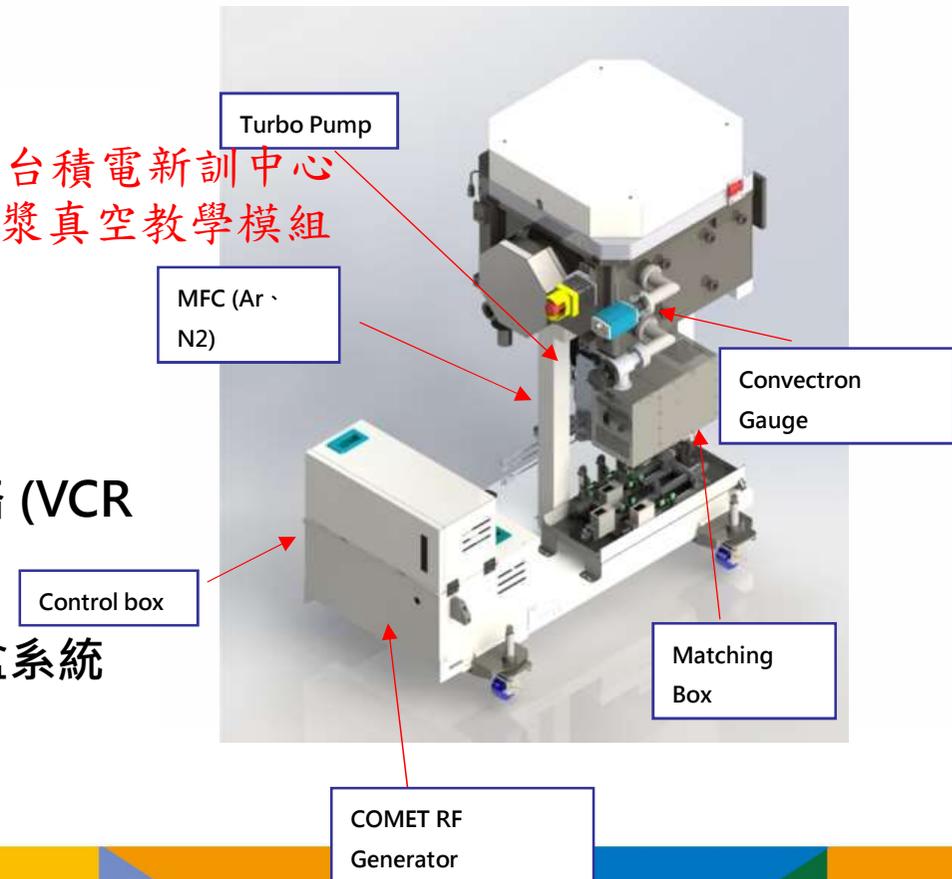


3【真空培訓實驗室】

訓練用真空電漿腔體介紹

- 真空腔體
- 渦輪真空幫浦
- 擺閥
- 高真空計 – 全領域量錶
- 真空計- 熱阻式量錶
- 真空腔體破真空閥管
- 真空腔體前級管路 (幫浦管路)
- 真空腔體氣體流量計與相關管路 (VCR型氣管線)
- 帶射頻功能的底座
- COMET射頻發生器/相位匹配盒系統
- 氣動電磁閥模塊
- 使用者介面-工業電腦模組
- 乾式幫浦

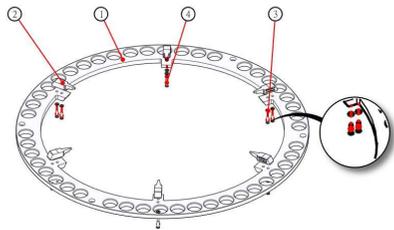
建構類似台積電新訓中心
DC/RF電漿真空教學模組



3【真空培訓實驗室】

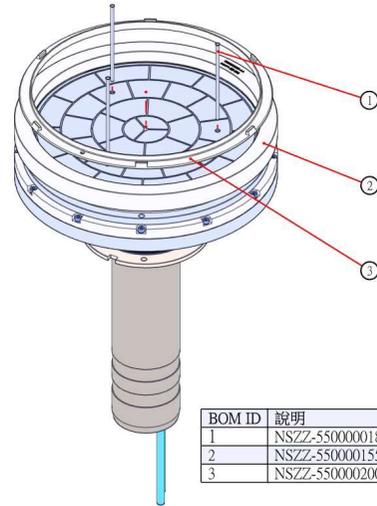
真空系統維護保養教學

工具清單			
	內六角板手		
	無塵布		
	酒精		
	手套		
PM料件清單		物料號	數量
	Clamp Ring Module		
		Ceramic Clamp ring (550000198-01)	
		Ceramic Clamp ring Finger (550000199-01)	
		極低頭螺絲M3-L6 (700000307-01)	
		M3彈簧華司 (700000018-01)	
	Pedestal Module		
		Ceramic Edge ring (550000200-01)	
		Ceramic edge ring bottom (550000155-01)	
		LIFT PIN (550000018-01)	



BOM ID	說明	數量
1	NSZZ-550000198-01	1
2	NSZZ-550000199-01	6
3	NSZZ-700000018-01	12
4	NSZZ-700000307-01	12

- STEP 1
 - 準備一組內六角板手
 - 雙手戴上手套
- STEP 2
 - 卸除螺絲 (700000018-01)
 - 分離FINGER(550000199-01) / RING(550000198-01)
- STEP 3
 - 模組清潔及舊料清潔
 - 更換手套
- STEP 4
 - 取出新的FINGER (550000199-01)/ RING(550000198-01)
 - 使用CDA清潔並安裝螺絲 (700000018-01)



BOM ID	說明	數量
1	NSZZ-550000018-01	3
2	NSZZ-550000155-01	1
3	NSZZ-550000200-01	1

- STEP 1
 - 雙手戴上手套
- STEP 2
 - 卸除EDGE RING (550000200-01)
- STEP 3
 - 卸除BOTTOM EDGE RING (550000155-01)
- STEP 4
 - 卸除 LIFT PIN (550000018-01)
- STEP 5
 - 模組清潔及舊料清潔
 - 更換手套
- STEP 6
 - 取出新的BOTTOM EDGE RING (550000155-01)
 - 使用CDA 清潔並安裝
- STEP 7
 - 取出新的EDEG RING (550000200-01)
 - 使用CDA清潔並安裝
- STEP 8
 - 取出新的LIFT PIN (550000018-01)
 - 使用無塵布清潔並安裝

天虹科技業師
支援

4 【製程設備培訓實驗室】

薄膜 Thin film



設備方向

- 物理沉積：濺鍍設備、電子束蒸鍍、熱蒸鍍
- 化學沉積：原子層沉積系統、電漿化學氣相沉積

— 本中心自行提供教學用基礎設備

擴散 Diffusion



設備方向

- 爐管(直立式和水平式)
- 離子佈植機
- 快速退火系統
- 微波加熱系統

半導體製造之四大製程設備分佈

黃光 Photo



設備方向

- 曝光機、電子束直寫系統、曝光步進機
- 雷射光罩製作系統
- 光阻塗佈及顯影系統、化學濕式操作台

— 預計採購教學用基礎設備

蝕刻 Etch



設備方向

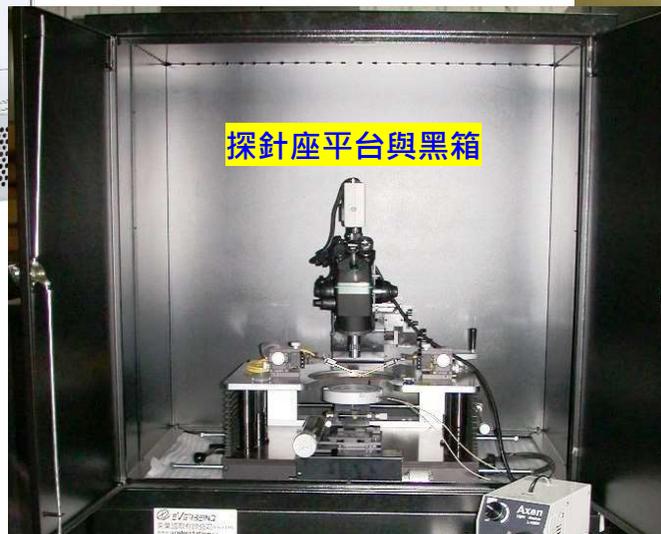
- 反應式離子蝕刻機
- 感應耦合離子電漿
- 感應耦合電漿離子蝕刻機

5 【檢測培訓實驗室】

電容-電壓、電流-電壓量測系統



探針座平台與黑箱



拉曼(Raman)顯微光致發光收集分析系統
薄膜晶格及分子的特性



光橢圓儀
膜厚、折射率



本系選才方向



- ◆ 半導體科技所需專長：物理、化學、電子、電路、邏輯等
- ◆ 基礎理論與實務並重的技專端選才方向
- ◆ 多元入學選才方向-為何而做?如何做?成功獲得?失敗學習?
 - 修課紀錄-除必修之專業及實習科目與一般科目外，審查重點為數學領域、語文領域-英語文
 - 課程學習成果-專題實作/實習科目/作品成果
 - 多元表現-競賽表現、檢定證照、特殊優良表現證明
 - 學習歷程-方向探索、反思、就讀動機、學習與生涯規劃
- ◆ 高中申請入學的選才方向-如多元入學，增加
 - 採數學考科情形採計「數學A」版
 - 審查重點新增科技領域(高中)



進修部一班



本系鄰近楠梓加工區，自105學年度起辦理進修部招生，錄取學生可轉介學生至楠梓加工區內半導體相關領域產業，諸如：日月光半導體、華泰電子、光寶科技等等半導體廠媒合優質的工作機會，創造就學與就業雙贏目標。

夜間授課時間及節次	第·10·節。	18：30～19：20。
	第·11·節。	19：25～20：15。
	第·12·節。	20：20～21：10。
	第·13·節。	21：15～22：05。



The background is a soft watercolor illustration. The top half features a light blue and green wash, with two black birds in flight in the upper right. The bottom half is a white wash, with green grass and clusters of small yellow and pink flowers along the bottom edge.

簡報結束 敬請指教



Department of
Microelectronics Engineering
半導體工程系