

國立高雄科技大學光電工程研究所

微光機電系統實驗室

實驗室網頁：[http://www2.kuas.edu.tw/prof/cn\\_chen/Result1.html](http://www2.kuas.edu.tw/prof/cn_chen/Result1.html)

實驗室指導教授：陳忠男 老師

教師辦公室位置：資訊大樓十樓 / 分機：13354

學生研究室位置：資訊大樓十樓

實驗室位置：資訊大樓十樓

## 實驗室簡介：

本實驗室成立宗旨在於整合光電工程、半導體製程與微機電系統技術，發展微感測元件與系統相關領域之技術。本實驗室之研究著重於半導體感測元件的模擬、設計、佈局、製作與量測分析，訓練學生專業素養與實務技術，培養產業界迫切需要的光電工程、半導體製程及整合、微機電系統技術等研發人才，建立自有技術，厚植產業研發能量。歷屆畢業學生多服務於相關科技產業，包含台積電、聯電、世界先進、日月光、友達、瀚宇彩晶、加高電子、力成科技、南茂科技、國巨等，學生表現備受業界雇主肯定。

### 研究領域：

- 半導體製程技術整合 (Integration of semiconductor process)
- 微機電系統技術 (MEMS micromachining technology)
- 熱敏阻型紅外線微感測元件 (Microbolometer)
- 熱電堆紅外線微感測元件 (Thermopile)
- 紅外線發射元件 (Infrared micro-emitter)
- 紅外線氣體感測器 (Infrared gas sensor)
- 紅外線焦平面熱影像陣列元件 (Infrared focal plane array)
- 真空計 (Vacuum sensor)
- 壓力計 (Pressure sensor)
- 高度計 (Altimeter)
- 照明光學模擬 (Non-sequential ray-tracing simulation)
- 有限元素分析模擬 (Finite element analysis and simulation)
- 熱型微感測元件量測 (Measurement of thermal sensors)

## 實驗室成員：

### 指導老師

姓名：陳忠男

學歷：交通大學光電工程研究所 博士

經歷：光磊科技股份有限公司 半導體研發部 副理

專長：微機電系統(MEMS)、半導體製程整合、微感測元件、紅外線工程

### 歷屆畢業學生

畢業年度	研究生	級別	論文名稱
96	唐英泰	碩士	紅外線微熱敏感測元在矽(111)晶圓上的製程設計與研究
96	康沐楷	碩士	紅外線微發射元件在矽(111)晶圓上的設計與研究
97	王士晉	碩士	熱型紅外線微發射器製程與製作之研究
97	沈尚宏	碩士	單晶矽微熱阻型紅外線感測元件新型製程之設計與研究
97	陳婉婷	碩士	反射式紅外線光學系統的模擬研究
97	黃文琦	碩士	微熱阻型紅外線感測器之白金薄膜厚度效應分析
98	陳政嘉	碩士	單晶矽紅外線微發射器的設計與製作之研究
99	陳勇毅	碩士	表面活性劑與離子佈值對單晶矽非等向性蝕刻之蝕刻效應研究
99	黃德智	碩士	硼擴散摻雜<111>單晶矽在雙摻雜 TMAH 溶液中的非等向性蝕刻之研究
99	柯力瑋	碩士	單晶矽紅外線微感測器的製作與量測之研究
99	蕭名宏	碩士	以離子佈值製程調整電漿化學氣相沉積薄膜應力之研究
100	吳彥澤	碩士	鉍矽氮熱敏阻型感測器的製作與量測之研究
100	湯皓宇	碩士	離子佈植 BF <sub>2</sub> 單晶矽之微結構設計與製作
100	蕭健華	碩士	矽化鈦熱阻型微感測器製作與量測之研究
100	謝水源	碩士	Ni/Cr 熱阻型微感測器的製作與量測之研究
101	陳泰宇	碩士	干涉式紅外線吸收結構之製作與吸收率量測研究
101	許庭碩	碩士	熱阻式紅外線感測器讀取電路之研究
101	王信智	碩士	CMOS 製程相容之量測熱導率微元件的模擬、設計與製作
102	洪順益	碩士	氣體熱導理論分析與熱電偶型真空計之製作
102	林崇正	碩士	金屬矽化物微型加熱器的設計與製作
102	吳冠諭	碩士	3D 立體結構派藍尼真空計之設計、製作與量測
103	陳威竣	碩士	CMOS-MEMS 熱電堆紅外線微感測器之優化
103	簡嘉賢	碩士	CMOS-MEMS 熱電型真空計製作與量測
103	游迪鈞	碩士	CMOS 矽化鎢材料席貝克係數之量測研究
103	李沂航	碩士	CMOS-MEMS 派藍尼元件之製作與量測
104	陳志軍	碩士	高靈敏度 CMOS-MEMS 派藍尼真空計之設計、製作與量測
104	陳君豪	碩士	CMOS 製程相容熱阻型紅外線微感測器材料之低頻雜訊分析

# 儀器設備與軟體：

## 一、 元件雜訊量測系統

感測元件之訊號雜訊比(Signal-noise ratio)是感測元件性能指標中最重要之規格，一個性能優異之感測元件必須具備高靈敏度以及低雜訊。元件之雜訊量測是評價感測元件性能之關鍵量測技術之一，本實驗室之雜訊量測系統包含可溫控之探針點測工作平台、低雜訊電流放大器、動態頻譜分析儀、多功能電源電錶以及雜訊屏蔽金屬箱。待測樣品可為晶片或封裝元件，由多功能電源電錶提供偏壓之待測樣品置於金屬箱中以屏蔽環境雜訊之干擾，經過低雜訊之電流放大器將微小的雜訊放大，再以頻譜分析儀將雜訊頻譜量化，最後由電腦進行運算及紀錄。

名稱	型號	功能
探針點測工作平台		晶片點測
動態頻譜分析儀	SR780	量測功率頻譜密度，並提供平均的功能
低雜訊電流放大器	SR570	可以將電流訊號轉為電壓訊號放大，還有提供正負電壓及濾波器功能
多功能電源電錶	Keithley 2400	電性量測，電源供應

## 二、 紅外線感測元件量測系統

可量測出紅外線感測器之靈敏度與時間常數等熱特性；由黑體爐提供一穩定且標準之紅外線光源給待測之紅外線感測器，在黑體與感測器之間會放置一個光遮斷器用來將紅外線光源調變成有固定頻率之脈衝光，搭配鎖相放大器將紅外線感測器之輸出信號從雜訊中擷取出來並放大，由 Lab View 軟體控制 NI ELVIS 讀取並記錄至電腦；在做頻率響應量測時，會由 Lab View 軟體以自動化的方式對於一範圍內之各點頻率進行量測。

名稱	型號	功能
黑體爐	MODEL 380.50	提供穩定且標準之紅外線光源
光遮斷器	SR540	對紅外線光源進行光調變
鎖相放大器	SR830	鎖定特定頻率之信號並放大
模組化工程教學實驗平台	NI ELVIS	控制光遮斷器之頻率並記錄鎖相放大器的信號

## 三、 真空量測系統

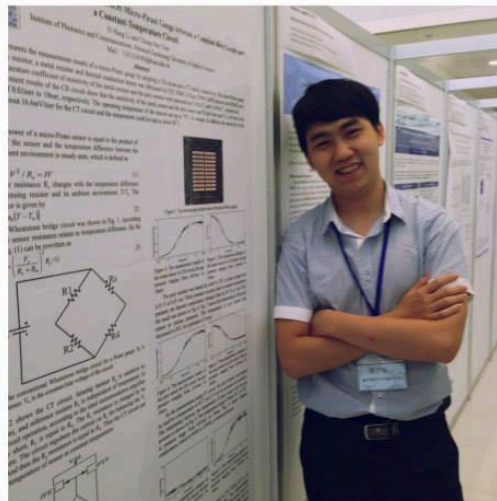
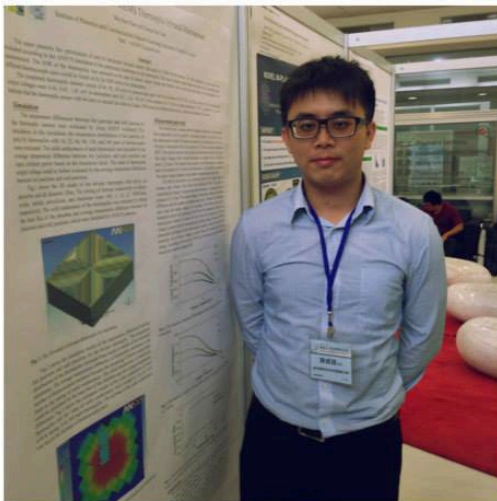
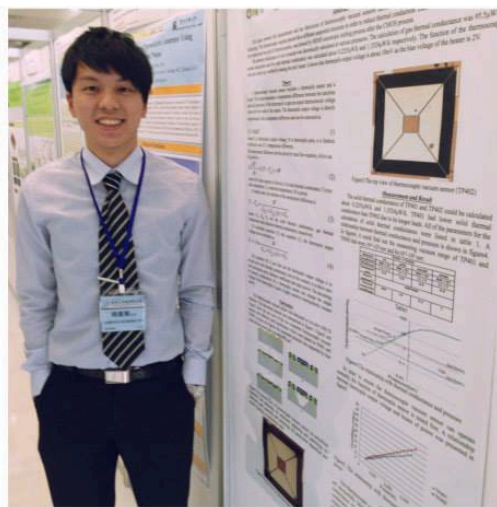
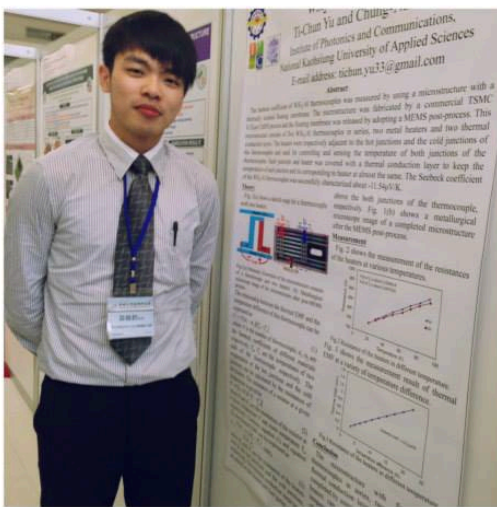
觀察元件周圍壓力改變時各項熱特性之變化，可藉此得到元件之氣體熱導並進而探討元件更多之熱特性；首先會將元件置於真空腔體，由真空幫浦將腔體內之空氣抽出，利用真空計觀察腔體內之壓力，同時進行元件之量測，即可得到元件之氣壓響應。

名稱	型號	功能
真空幫浦	EDWARDS RV3 H P	抽氣，改變真空腔體內的壓力
真空計	HASTINGS 2002	顯示腔內壓力

- 四、 半導體元件佈局軟體
- 五、 照明光學模擬軟體
- 六、 ANSYS 有限元素分析軟體

## 活動剪影

研討會發表個人論文



2015 台北國際發明暨技術交易展—熱電堆紅外線感測元件榮獲金牌獎

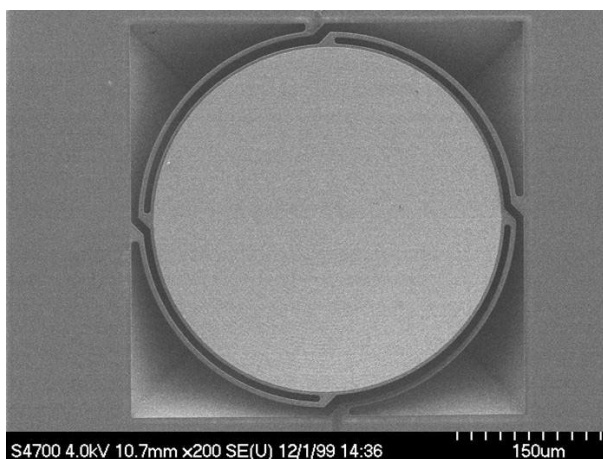
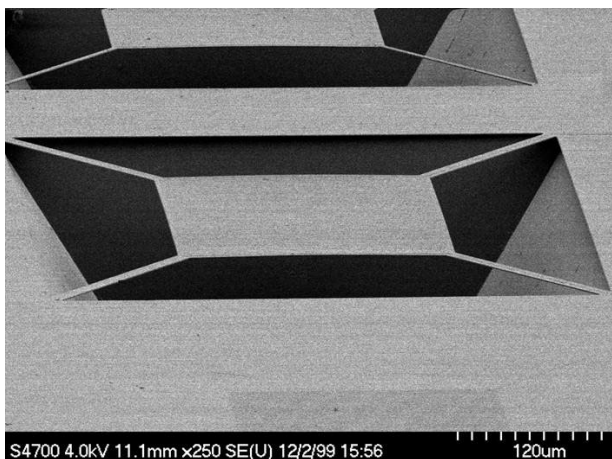


2015 半導體光電製程設備零組件與系統設計專題競賽—高靈敏度真空計榮獲佳作

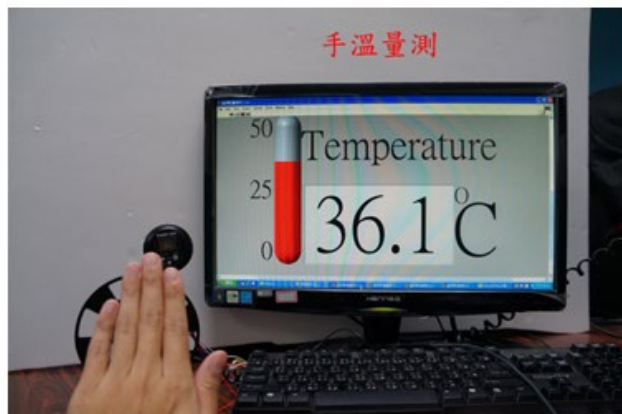
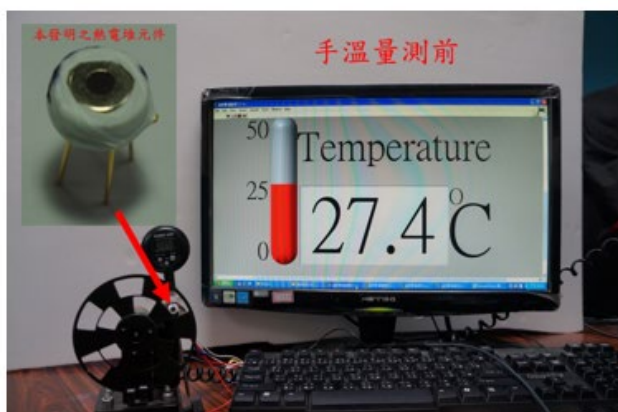


## 研究成果

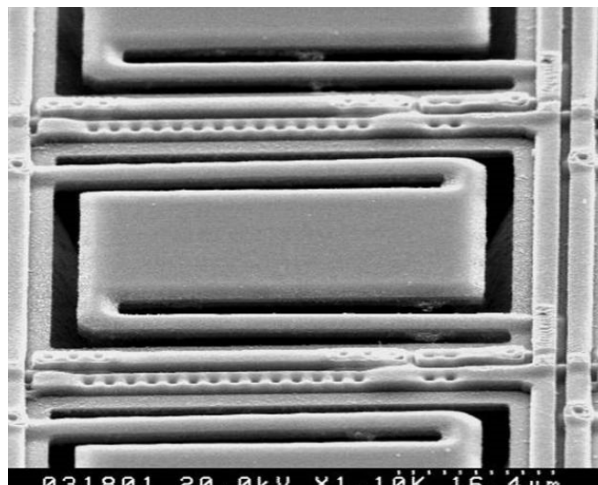
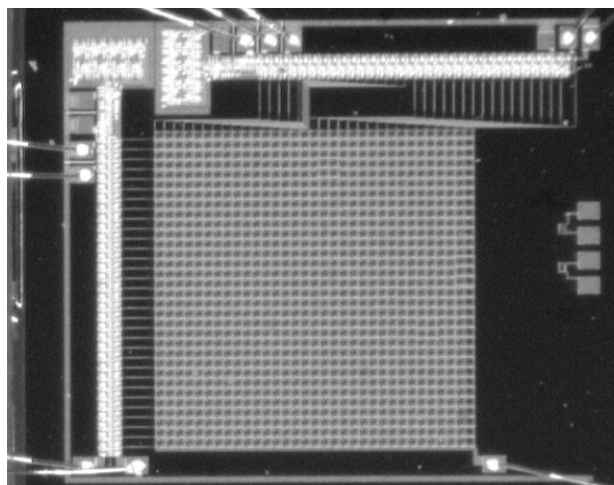
### 熱敏阻式紅外線感測器



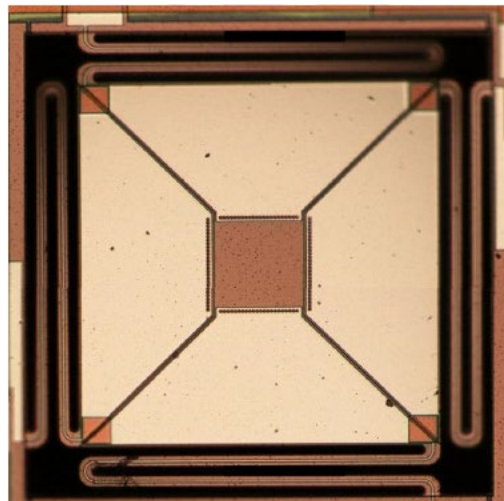
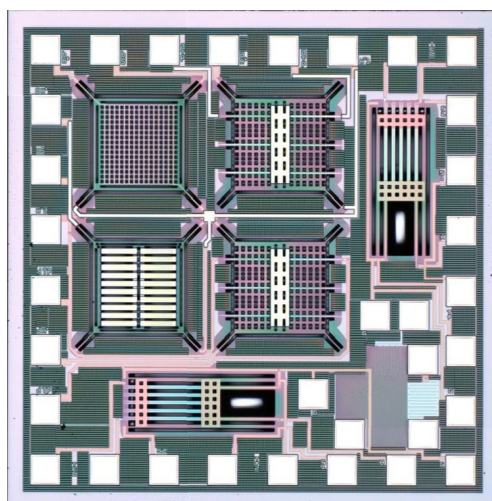
# 熱電堆紅外線感測器



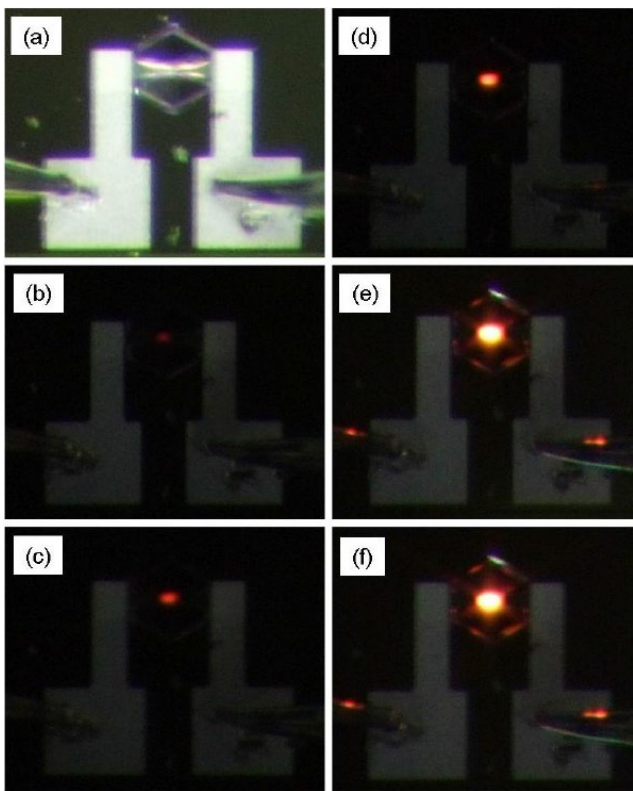
# 紅外線焦平面熱影像陣列元件



# 真空計元件



## 紅外線發射元件



## 光學模組設計

