

# 明志科技大學材料工程系105學年度四技進修部頂石課程

題目:利用低壓化學氣相沉積法製備高品質石墨烯

班級/學生:材工三甲/石皓頻、高建立

指導教授:黃啟賢 博士

## 簡介

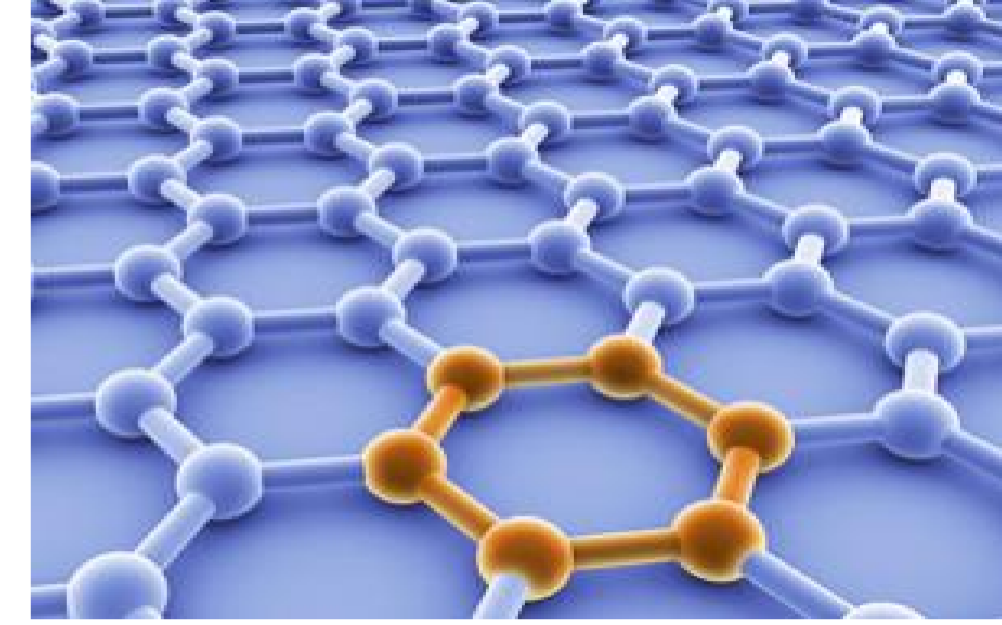
石墨烯 (Graphene) 是一種由碳原子構成的單層片狀結構的新材料，碳原子之間相互連接成六角型蜂巢晶格的平面薄膜，只有一個碳原子厚度的二維材料。

優點:石墨烯目前是最薄卻也是最堅硬的奈米材料，散熱最好(導熱率:5300 W/m\*k)、導電最佳(電阻率低約 $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ )、透明度高、非常緻密最小的氣體原子也無法穿透。

石墨烯是透明良好導體並且可以轉印到任何基板上非常適合作為透明觸控電子產品的原料或太陽能電池板、複合材料。



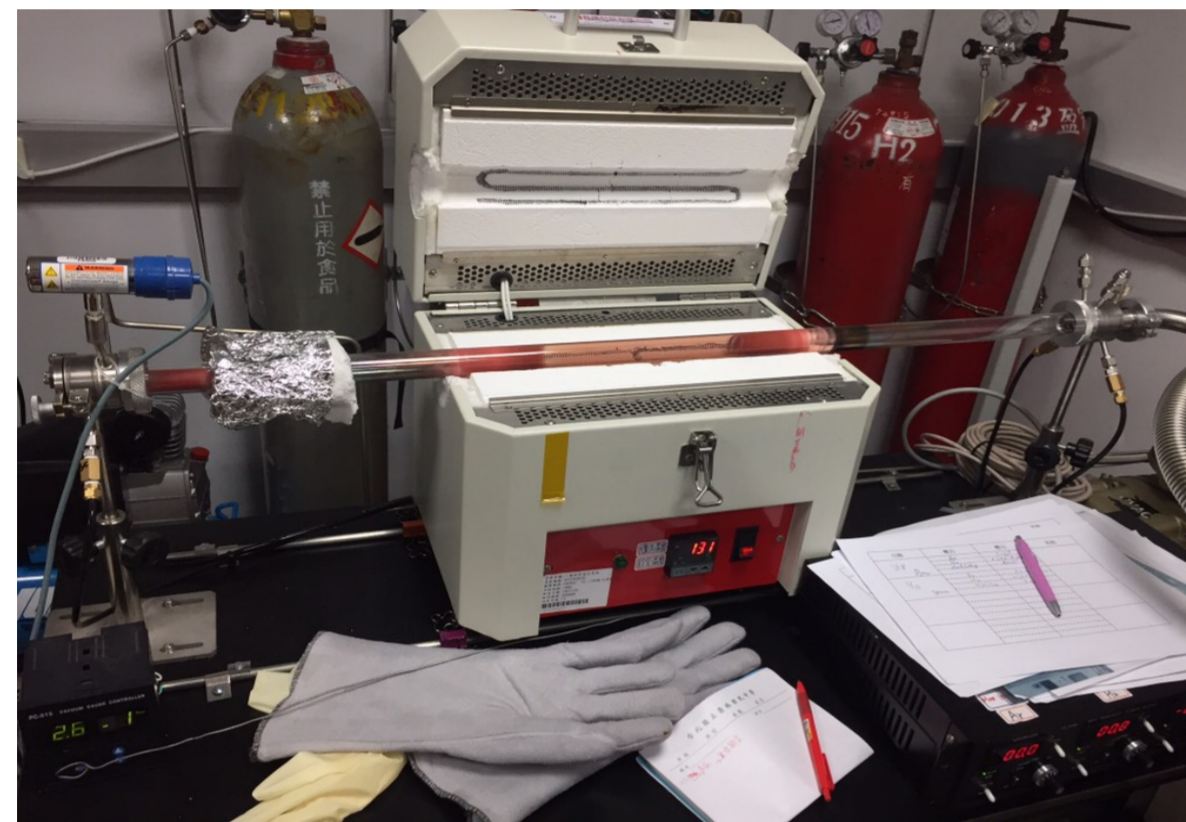
石墨烯可撓式應用



石墨烯結構

## 儀器設備

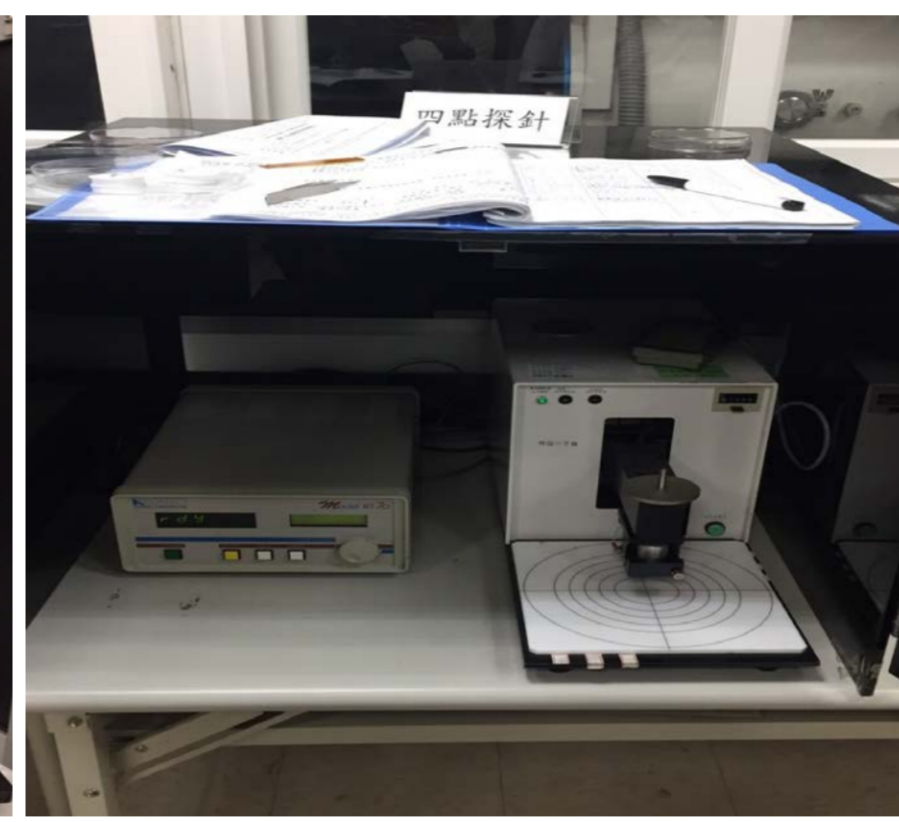
CVD化學氣相沉積系統



拉曼光譜圖



四點探針

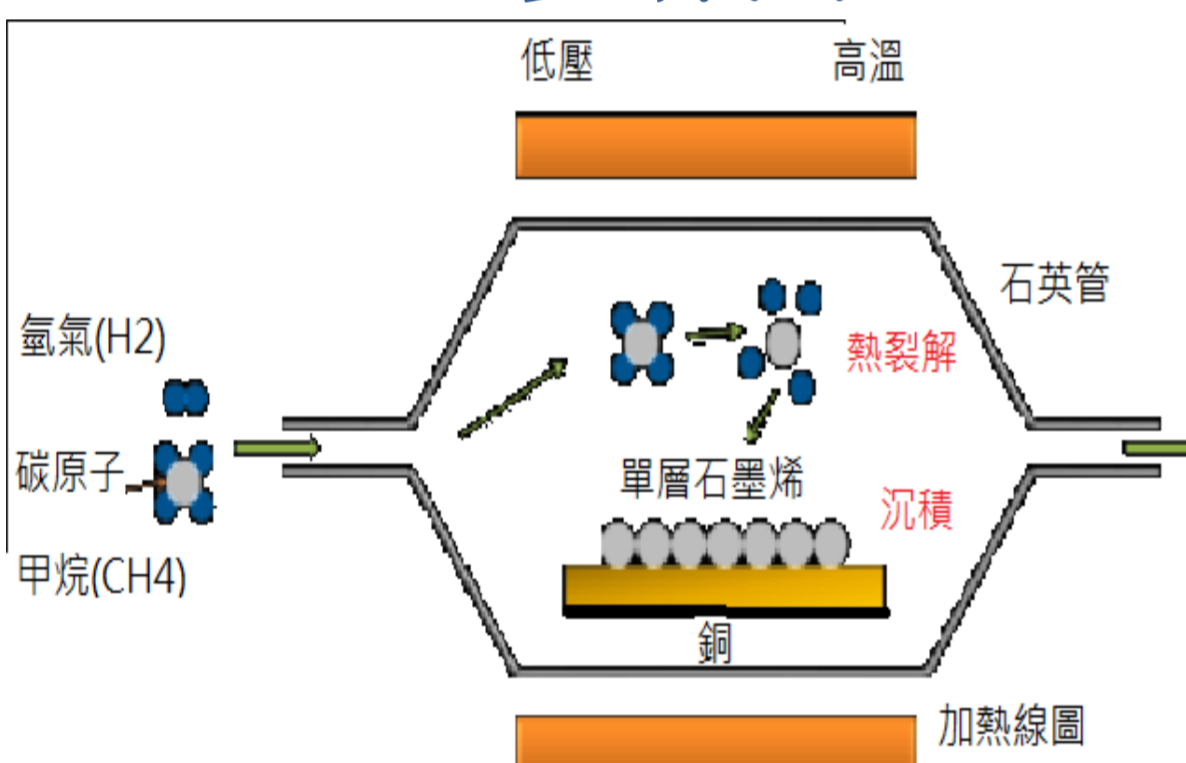


紫外光/可見光分光光譜儀

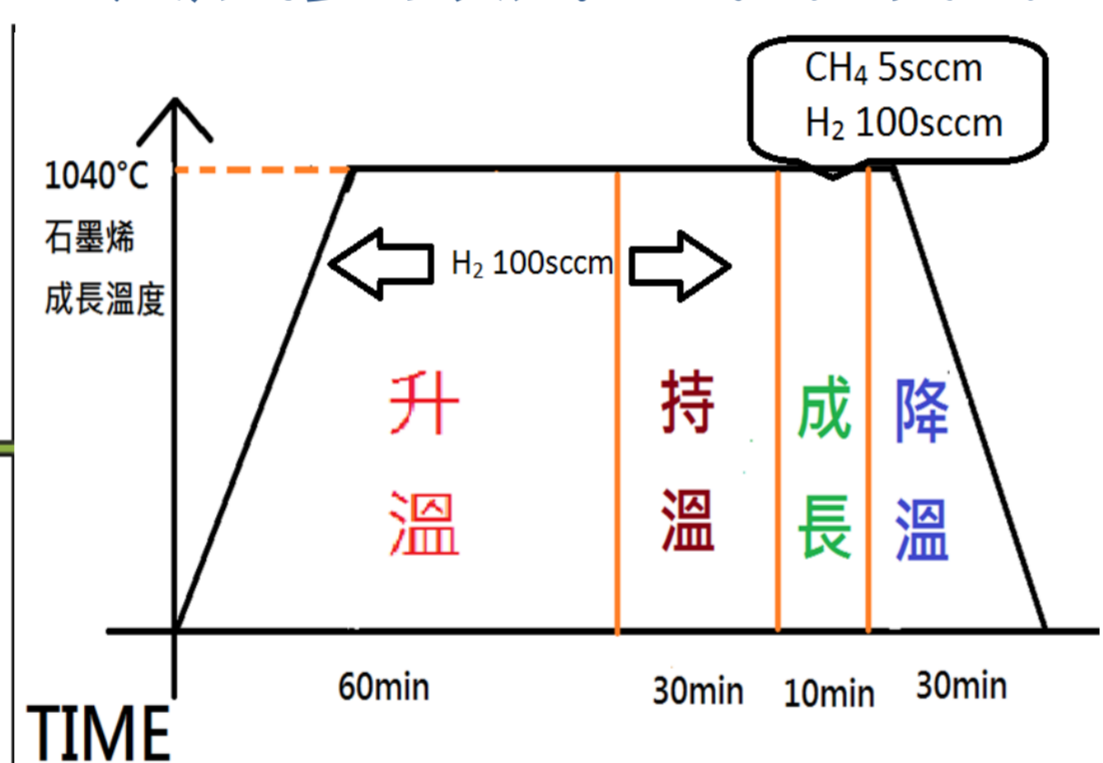


## 實驗步驟

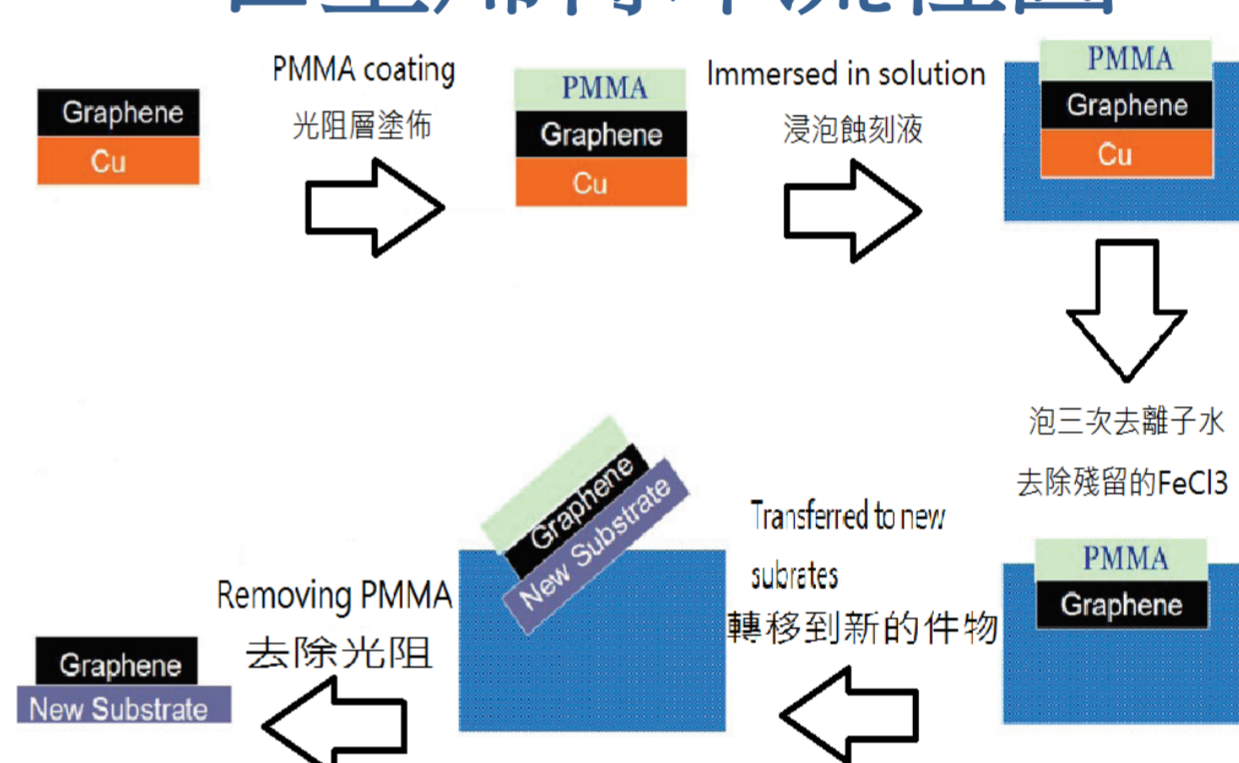
CVD步驟圖



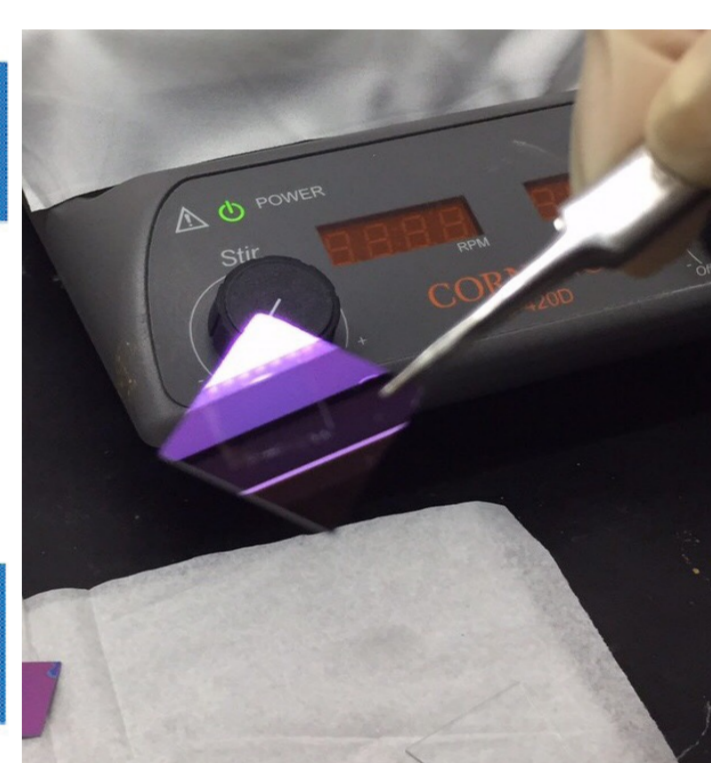
CVD製成參數升溫曲線圖



石墨烯轉印流程圖

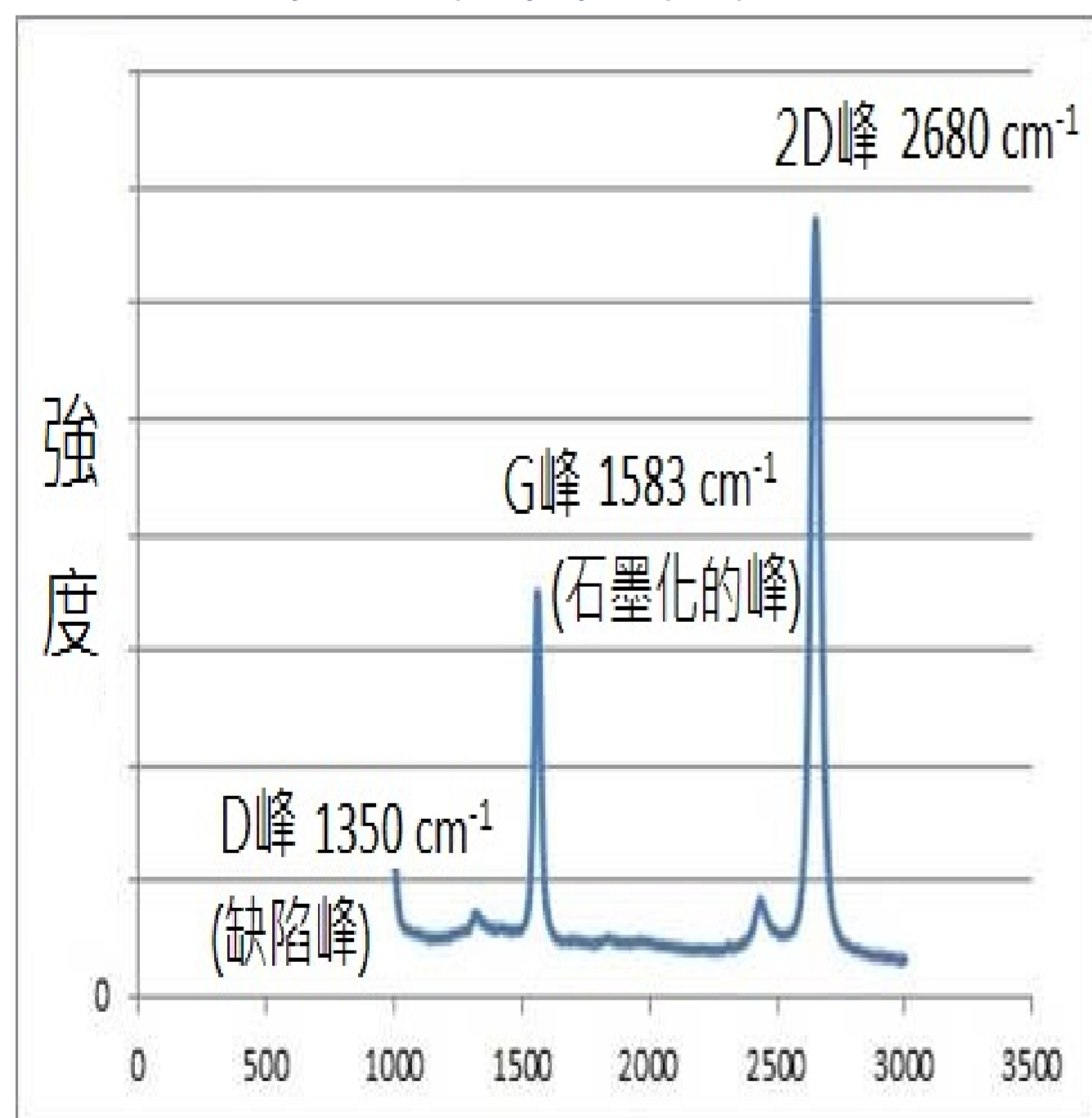


試片轉印後

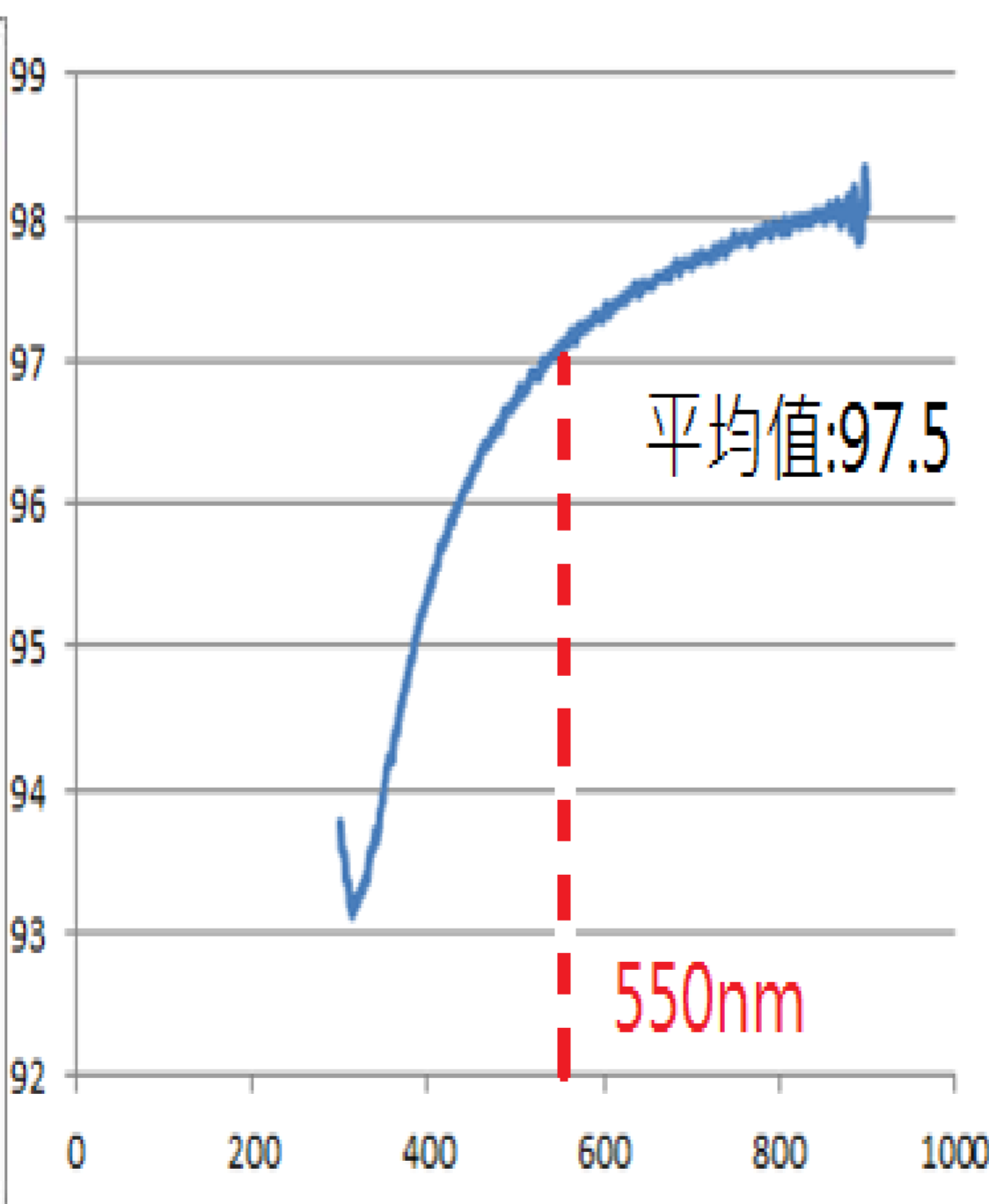


## 研究成果

拉曼峰值圖



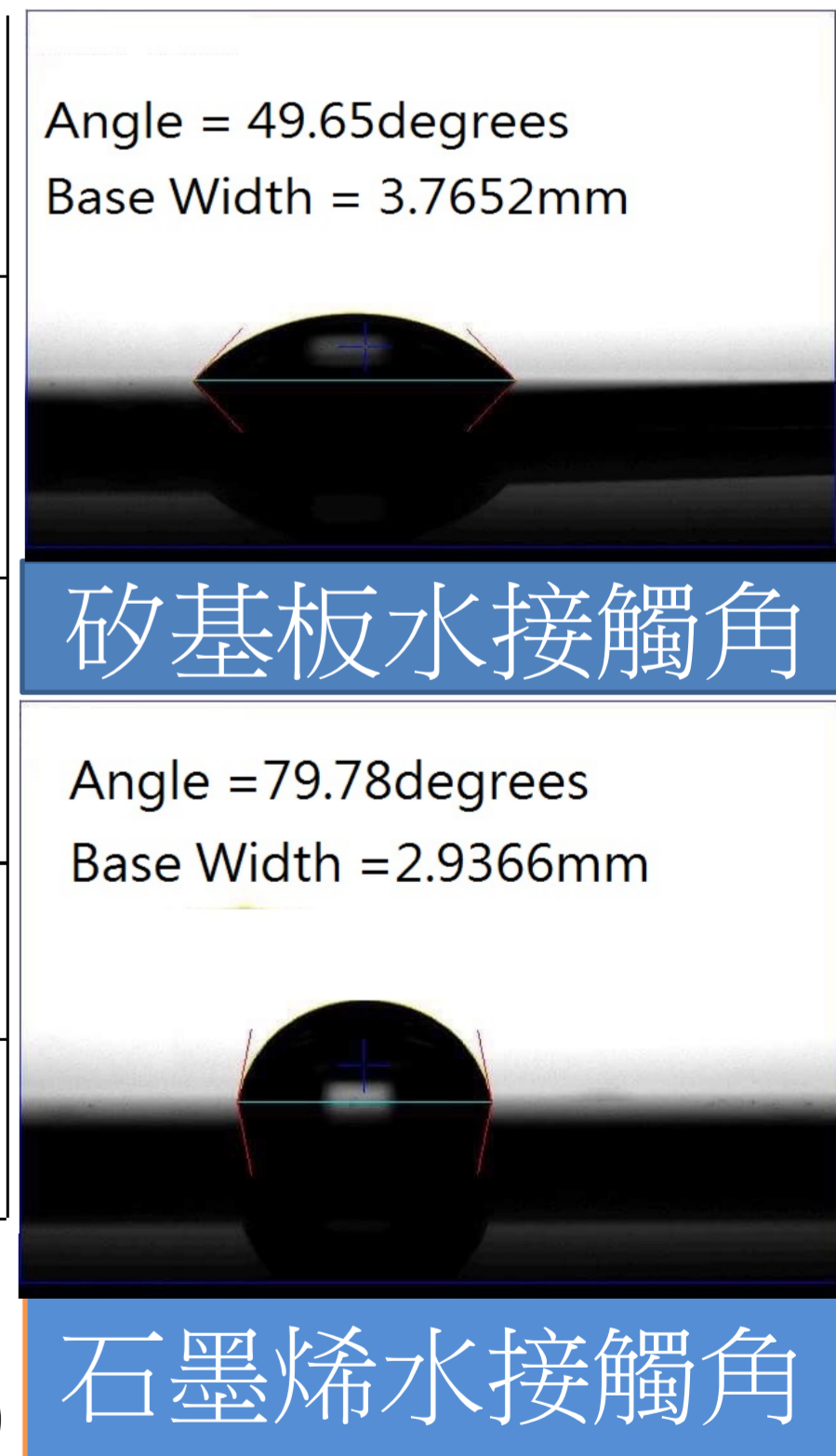
分光光譜圖



四點探針

1.372	
1.422	
1.614	
平均值	標準差
1.4693330	0.127755
1.47±0.13kΩ/□ (片電阻)	

接觸角圖



峰比值:  $G/2D \doteq 1.69$  平均值: 97.5%

## 結論

- 拉曼峰值圖: 成長出來的品質是良好的石墨烯(單層)  $G:2D=1:2$ 、(雙層)  $G:2D=1:1$   
∴ 實驗結果:  $(G:2D=1:1.69)$ ，因2D峰雜質過多導致數值下降未達標準1:2
- 分光光譜圖: 從波長550nm數值時若達到97.7%是屬於最完美單層穿透度。  
∴ 實驗結果: 97.5%是趨近於97.7%若表面雜質在減少就能達到完美。
- 四點探針: 在黑箱中做儀器量測，為了避免光生電會影響部分材料而導致實驗結果誤差。  
∴ 實驗結果: 量測值為: 1.372、1.422、1.614，平均值  $\doteq 1.47$ 、標準差  $\doteq 0.13$
- 接觸角圖: 在矽基板與石墨烯的水接觸角各低一滴水進行測量，表面能越高(親水性)鍍膜能力越好，水滴角度若超過150°為超疏水性。  
∴ 實驗結果: 矽基板49.7°、石墨烯79.8°，可得知石墨烯表面能較好疏水性更佳。