

附圖

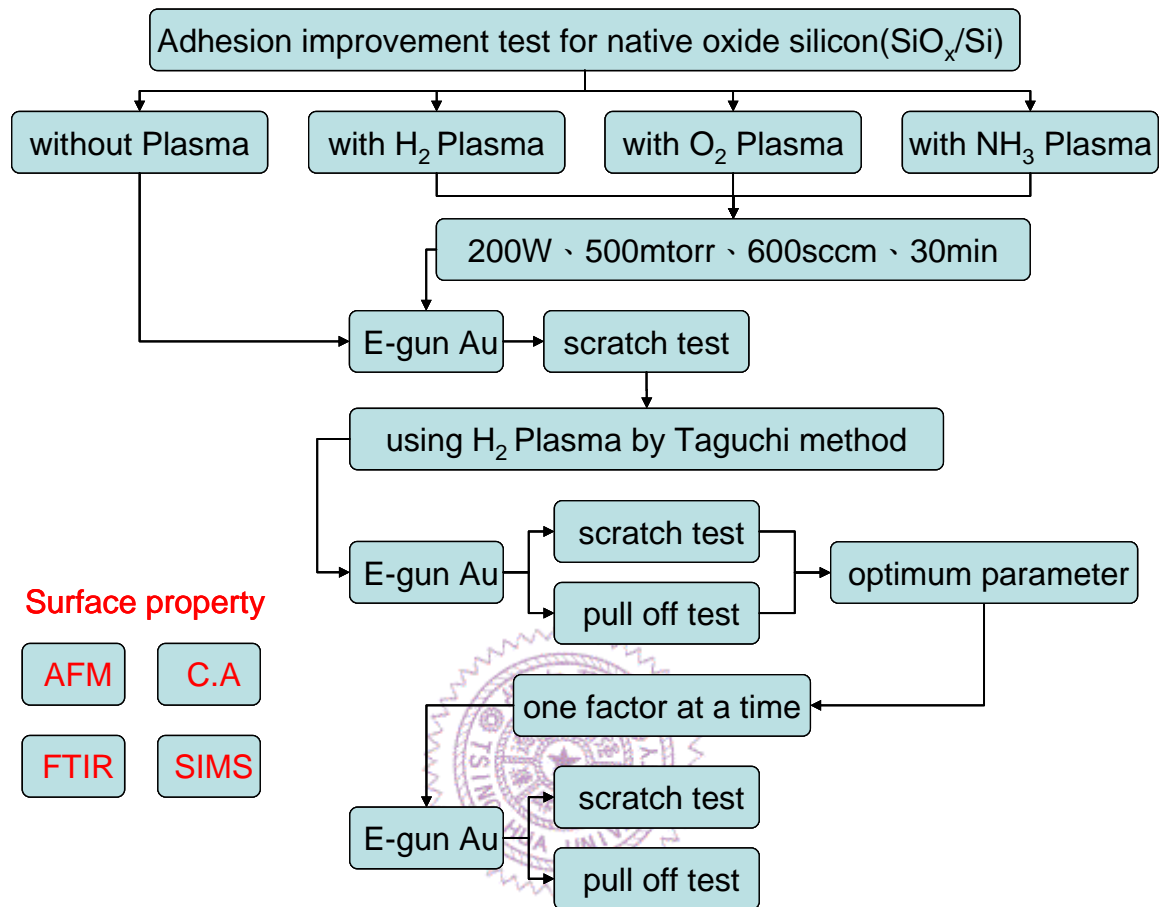


圖 1.1 本論文的主要架構圖

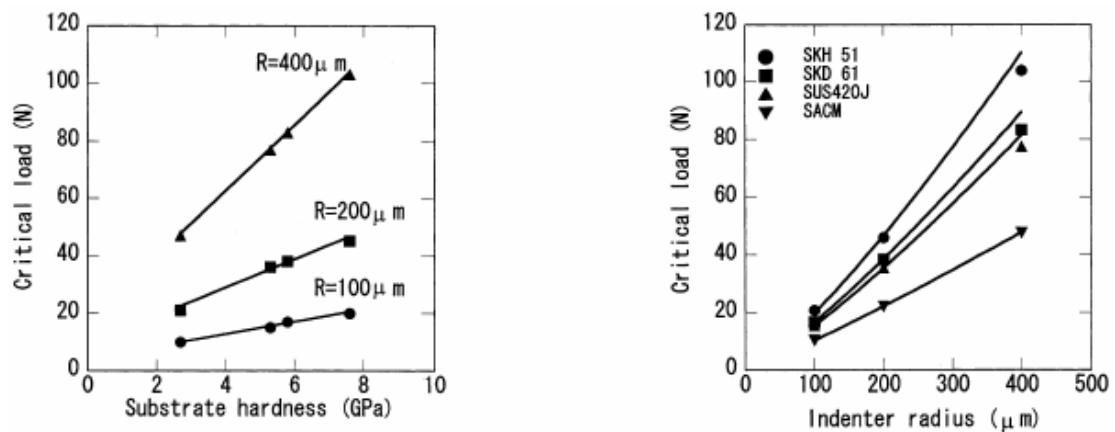


圖 2.1 不同基材硬度及不同探頭半徑與臨界載重之關係[15]

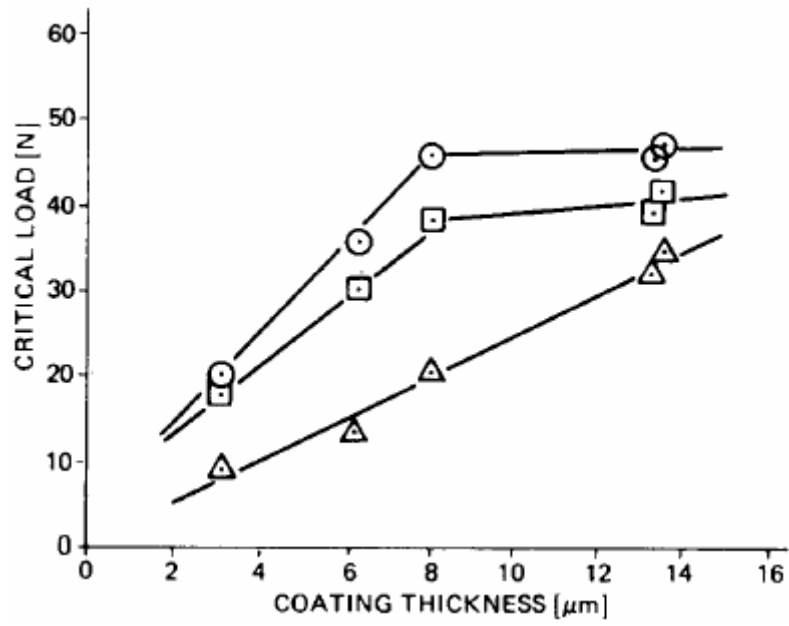


圖 2.2 碳化鈦(TiC)薄膜之厚度與臨界載重關係圖[16]

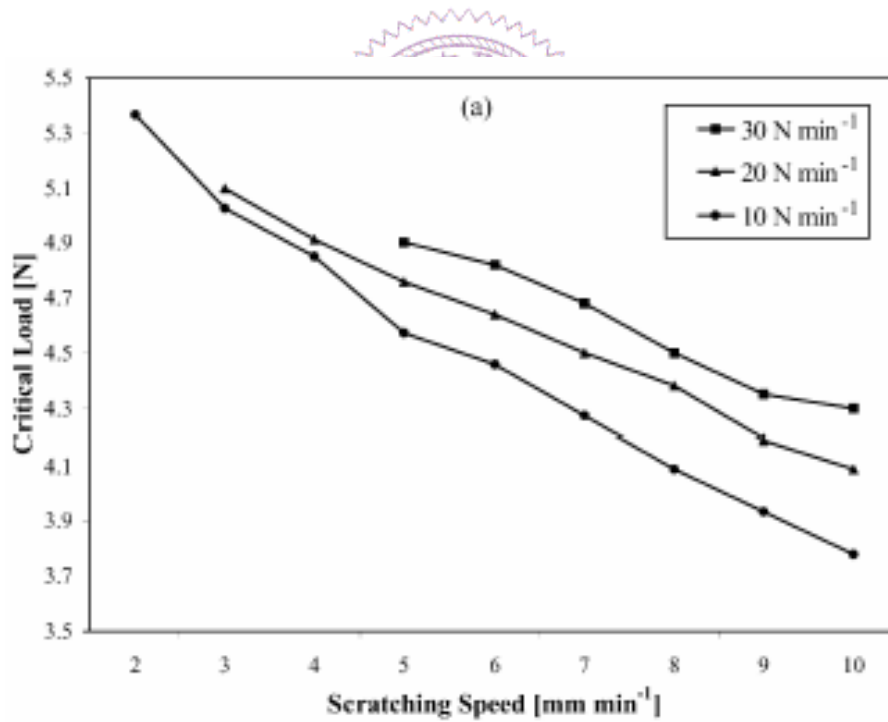


圖 2.3 刮痕速度與臨界負載之關係圖[17]

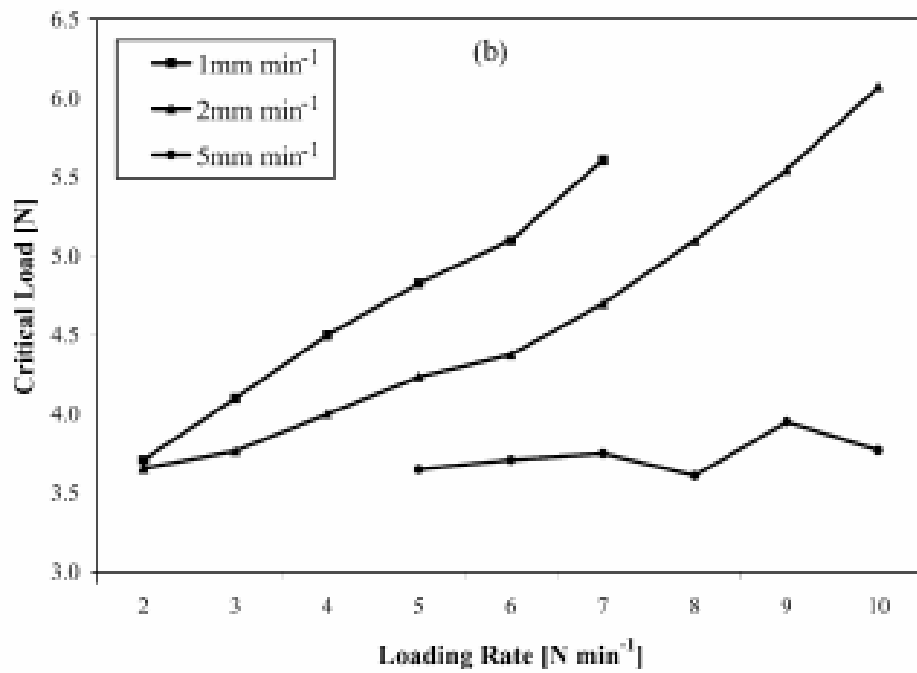


圖 2.4 負載施加速率與臨界載重之關係圖[17]

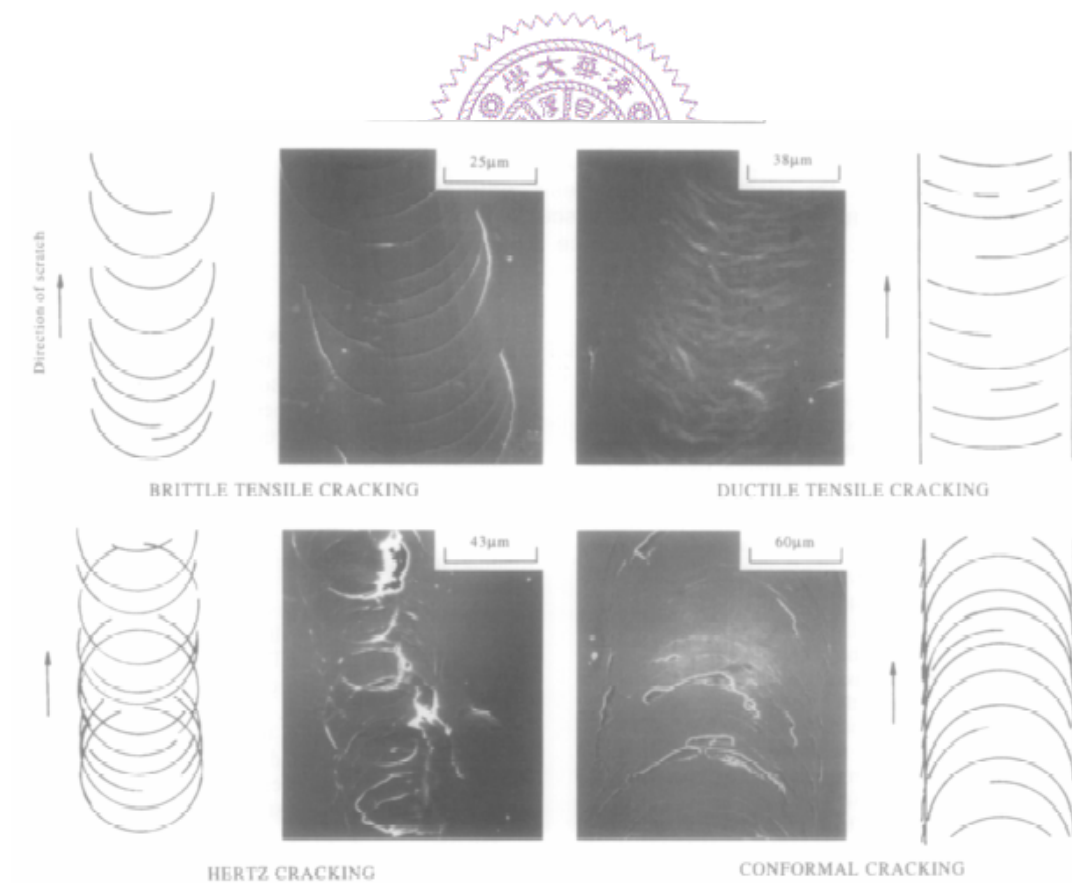


圖 2.5 刮痕試驗中薄膜之破壞情形(cohesion)[23]

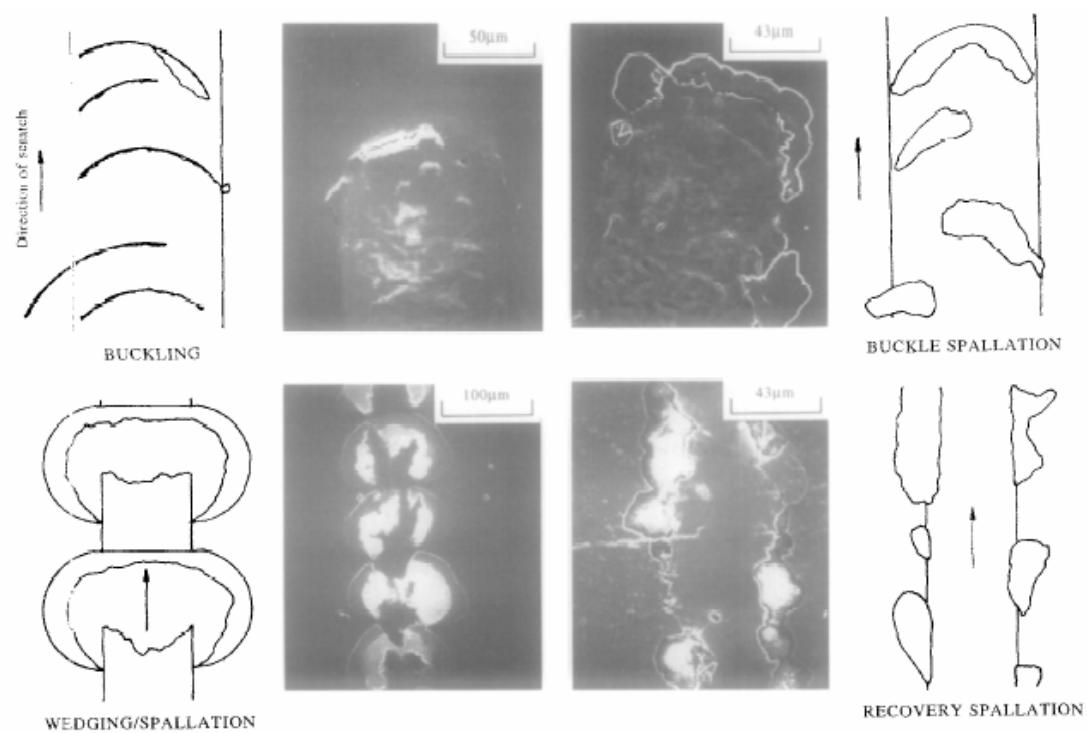


圖 2.6 刮痕試驗中界面之破壞情形(adhesion)[23]

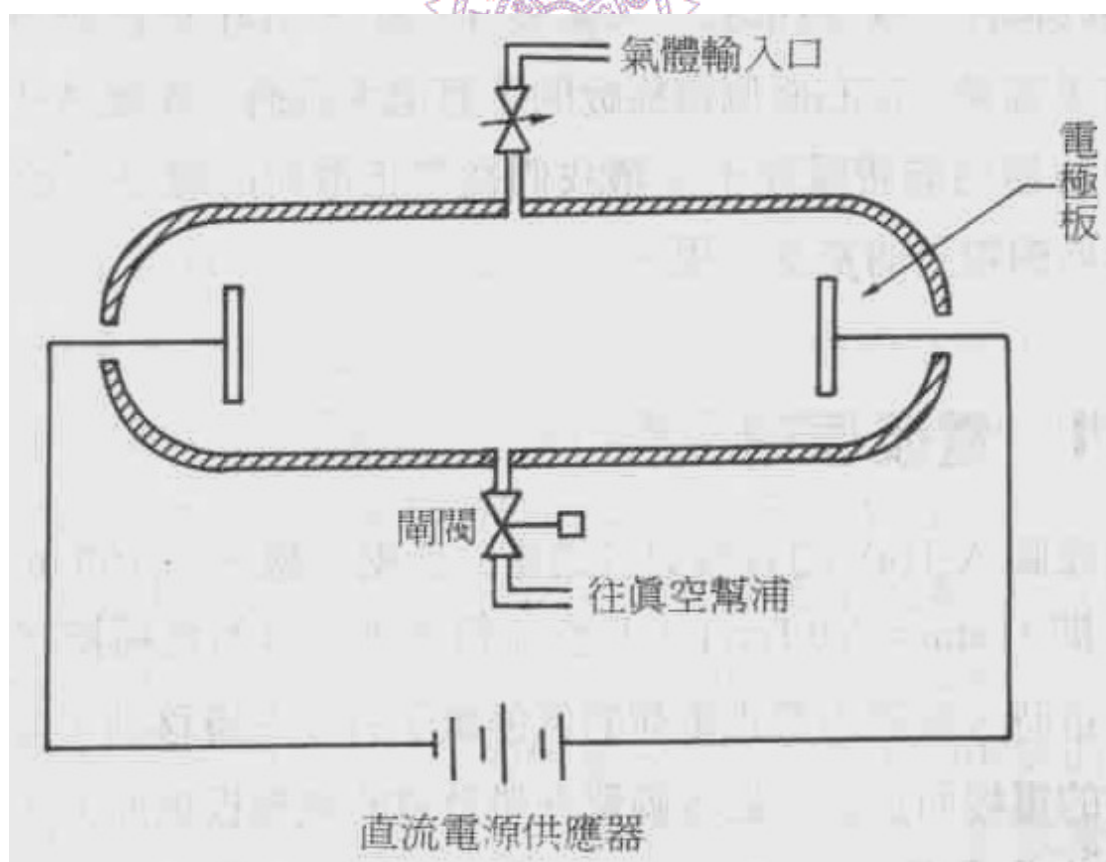
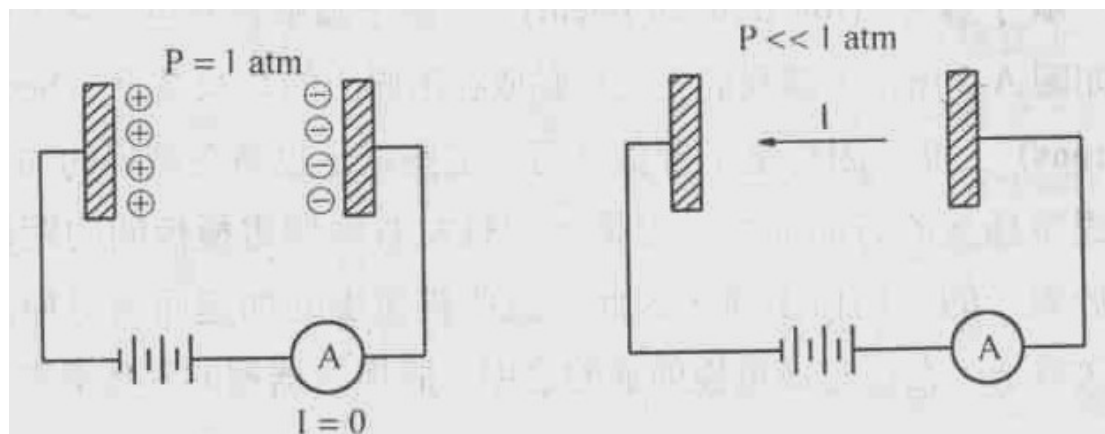


圖 3.1 簡易的電漿產生器[20]



(a)

(b)

圖 3.2 電漿產生器在不同容器壓力範圍下的電性操作情形[20]

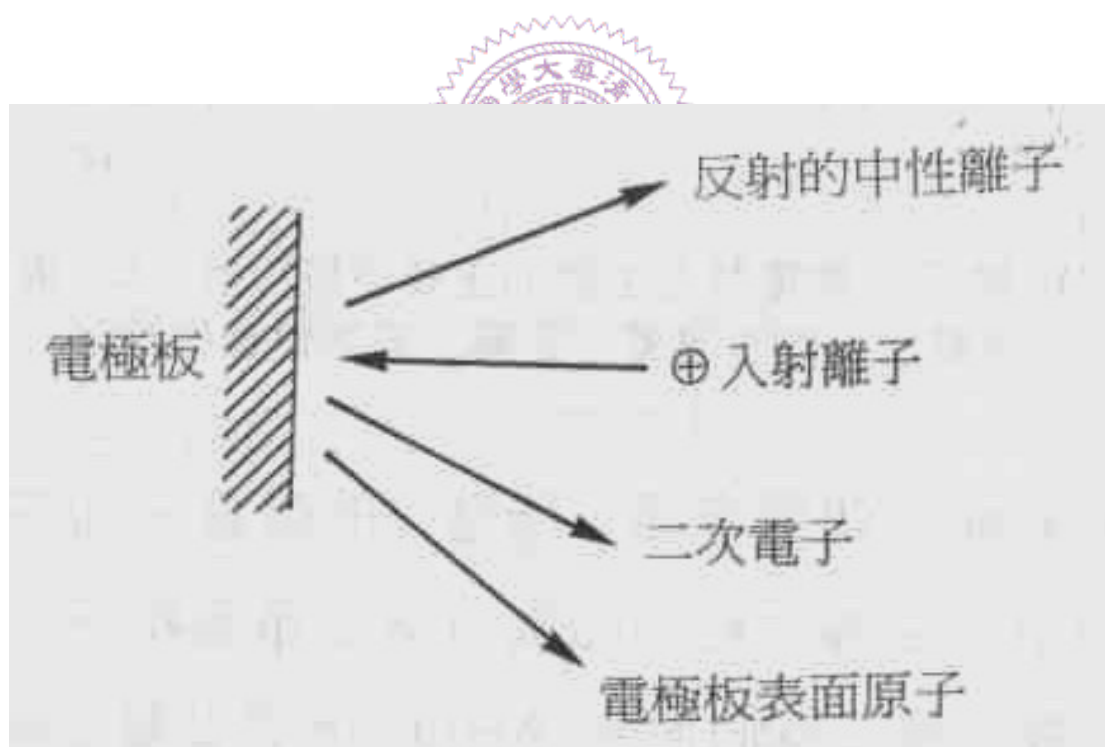


圖 3.3 帶電荷離子經電場加速而撞擊電版板面，所產生的幾種主要的粒子的情形[20]

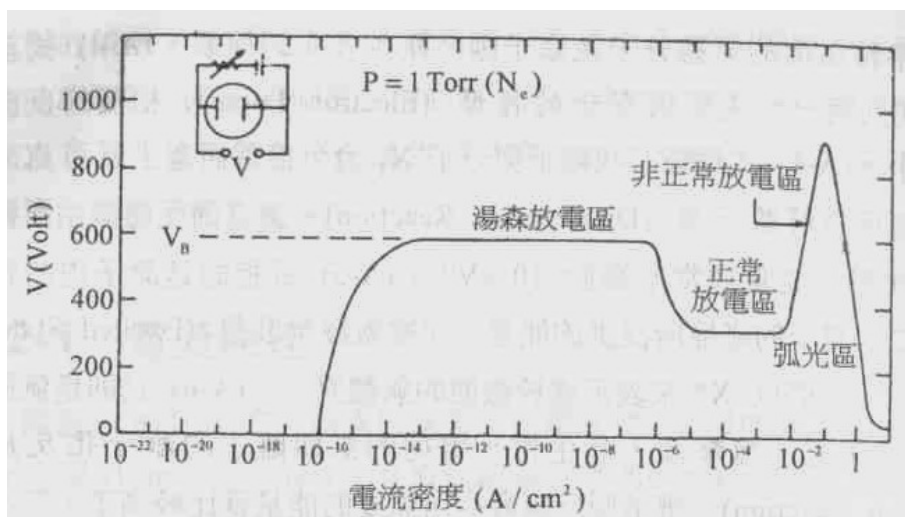


圖 3.4 電漿產生器在不同的 I-V 操作區間下的放電情形[20]

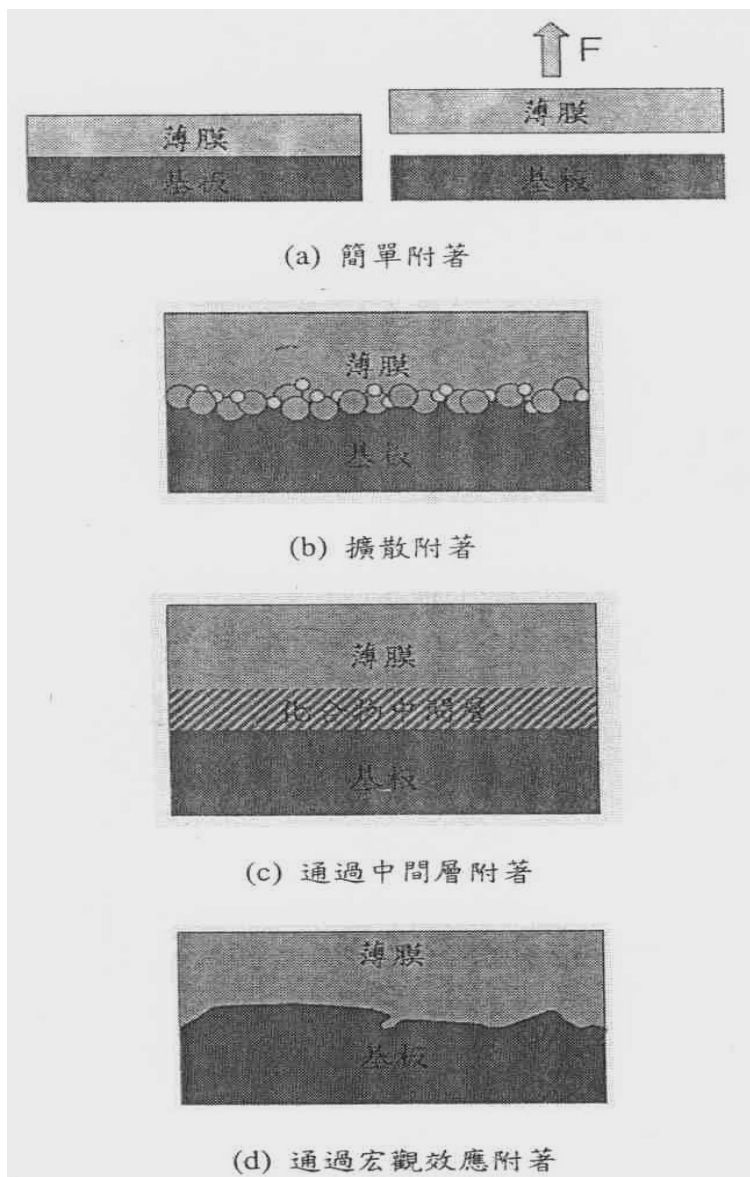


圖 3.5 薄膜的附著類型[22]

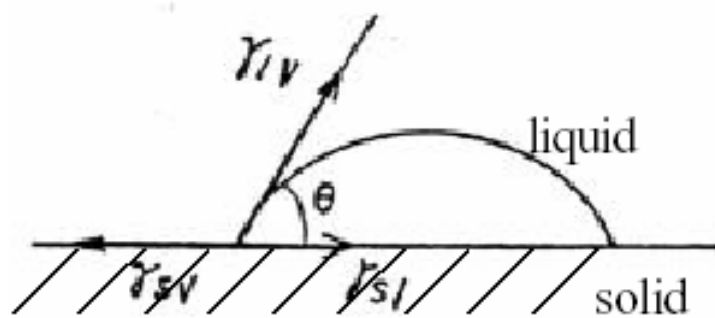


圖 3.6 Youngs equation 之示意圖[26]

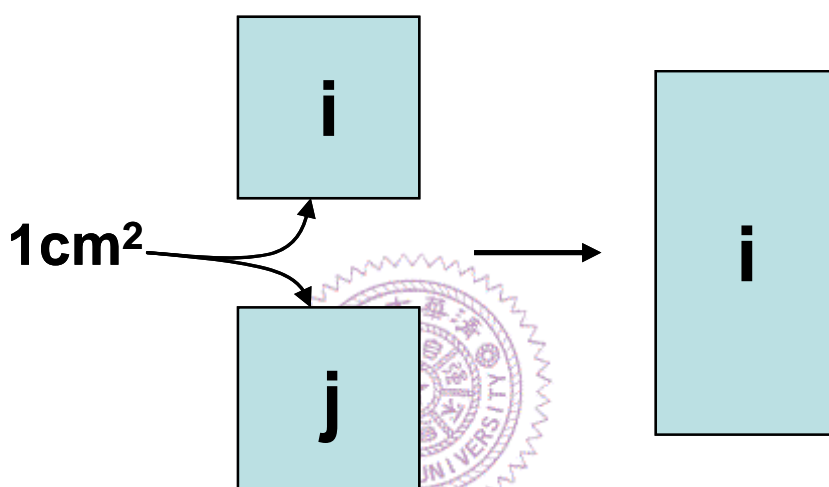


圖 3.7 黏著功形成的過程

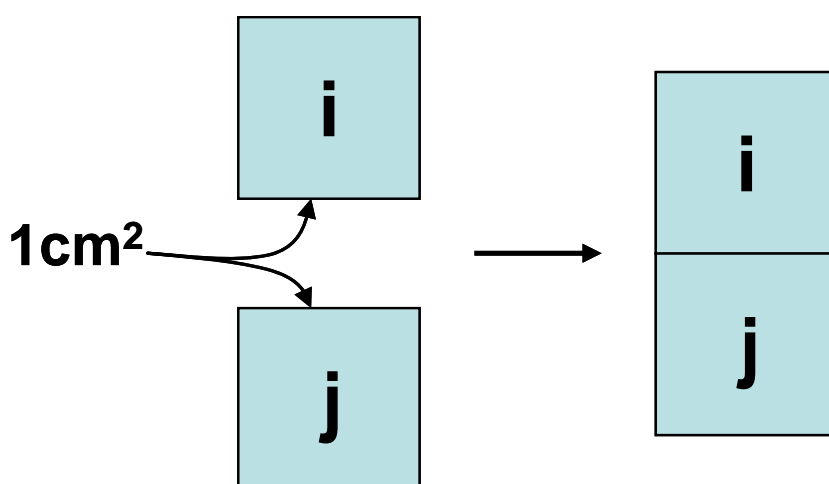


圖 3.8 內聚功形成的過程

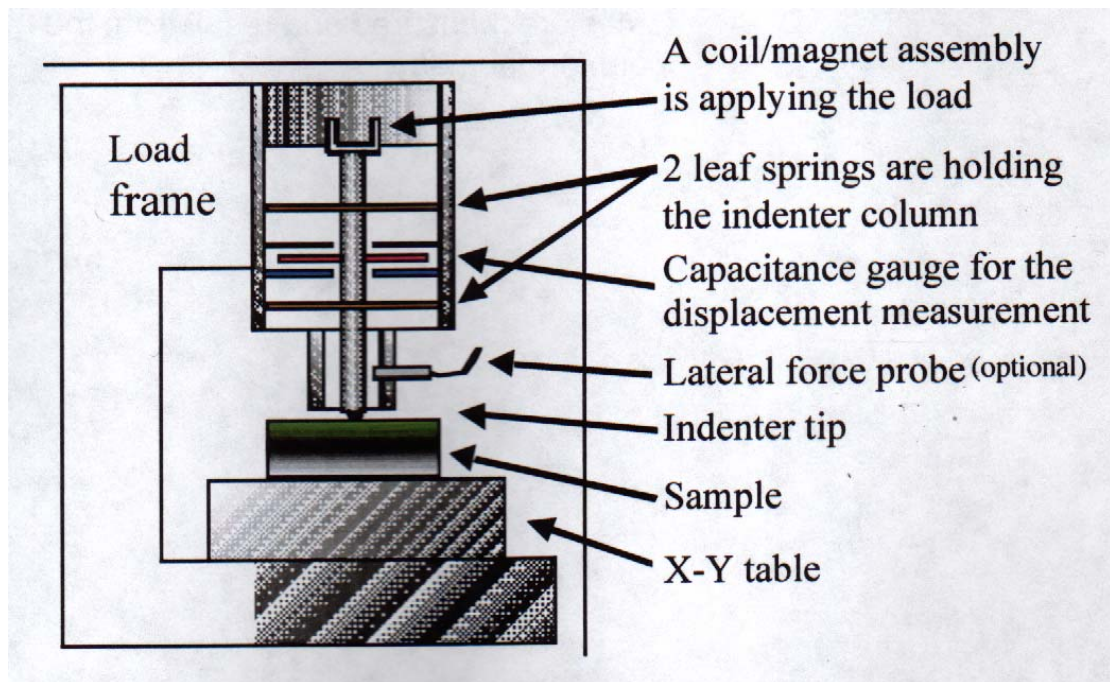


圖 4.1 奈米壓痕系統示意圖[23]

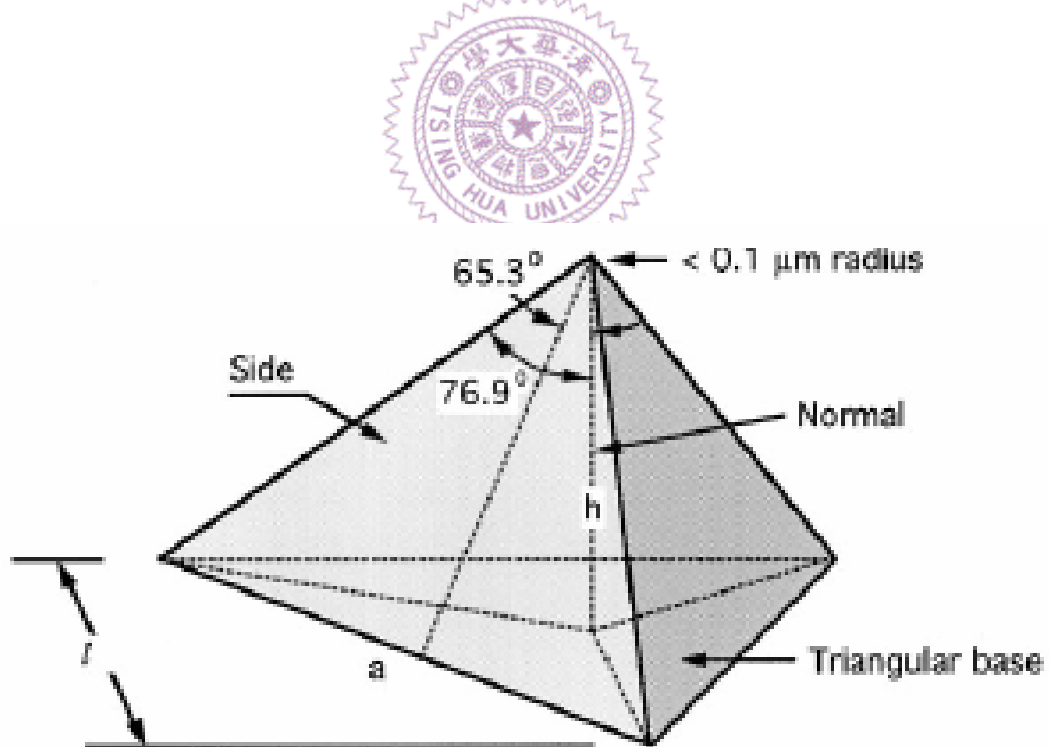


圖 4.2 Berkovich 三角錐狀鑽石探頭之幾何形狀[23]

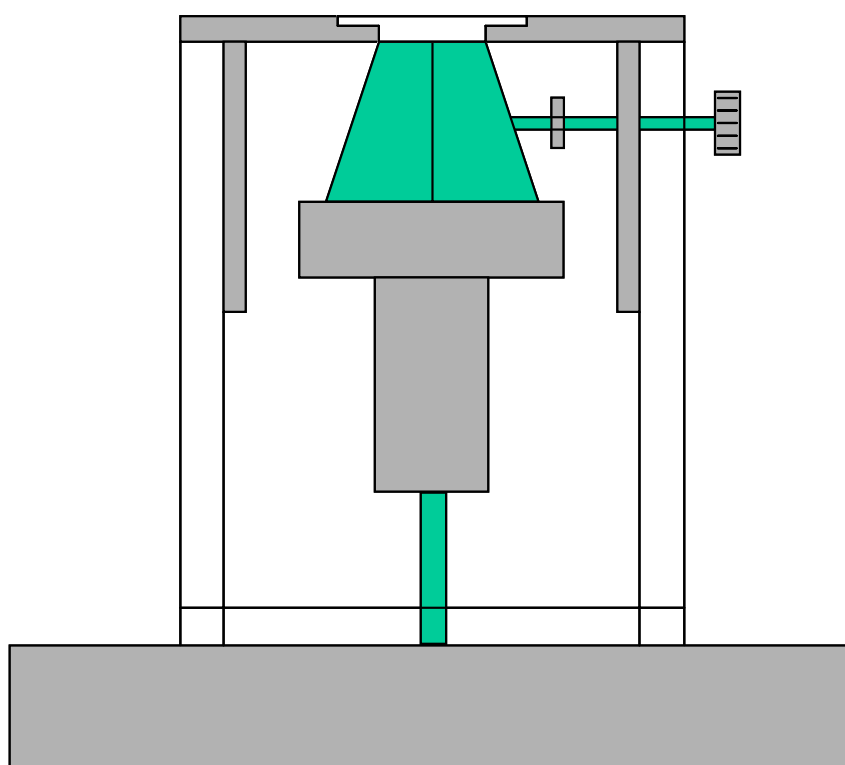


圖 4.3 附著力測試儀之示意圖[24]

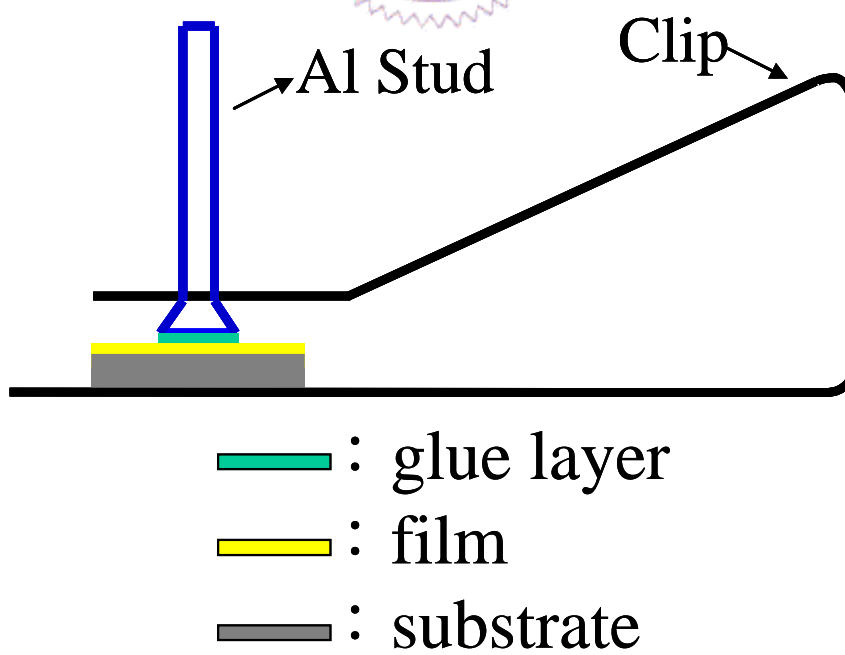


圖 4.4 正向拉力試驗試片接合示意圖[36]

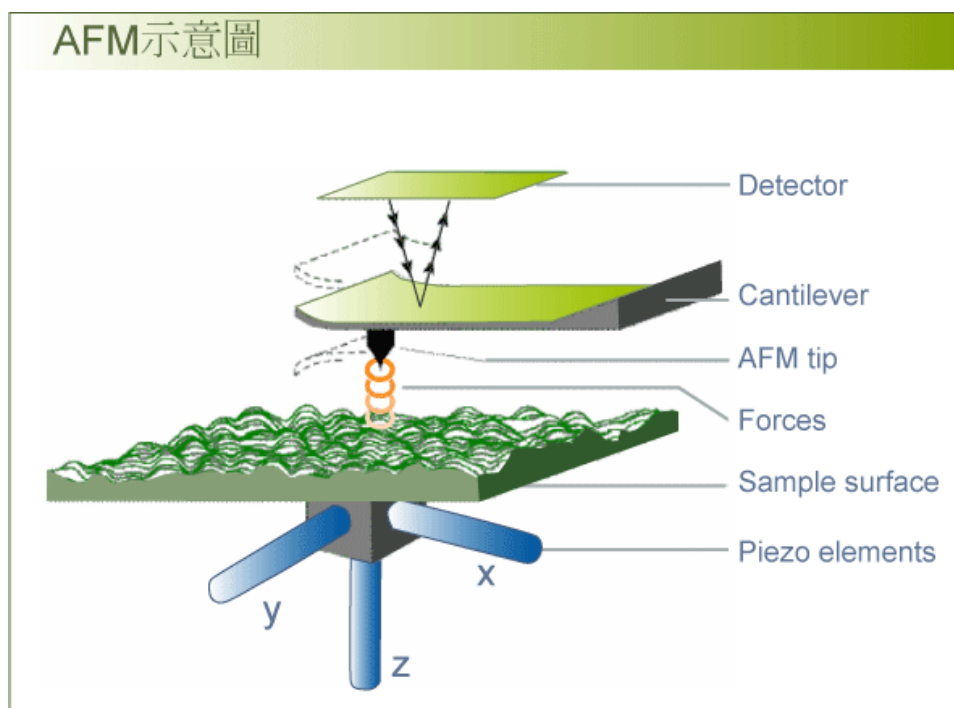


圖 4.5 原子力顯微鏡示意圖

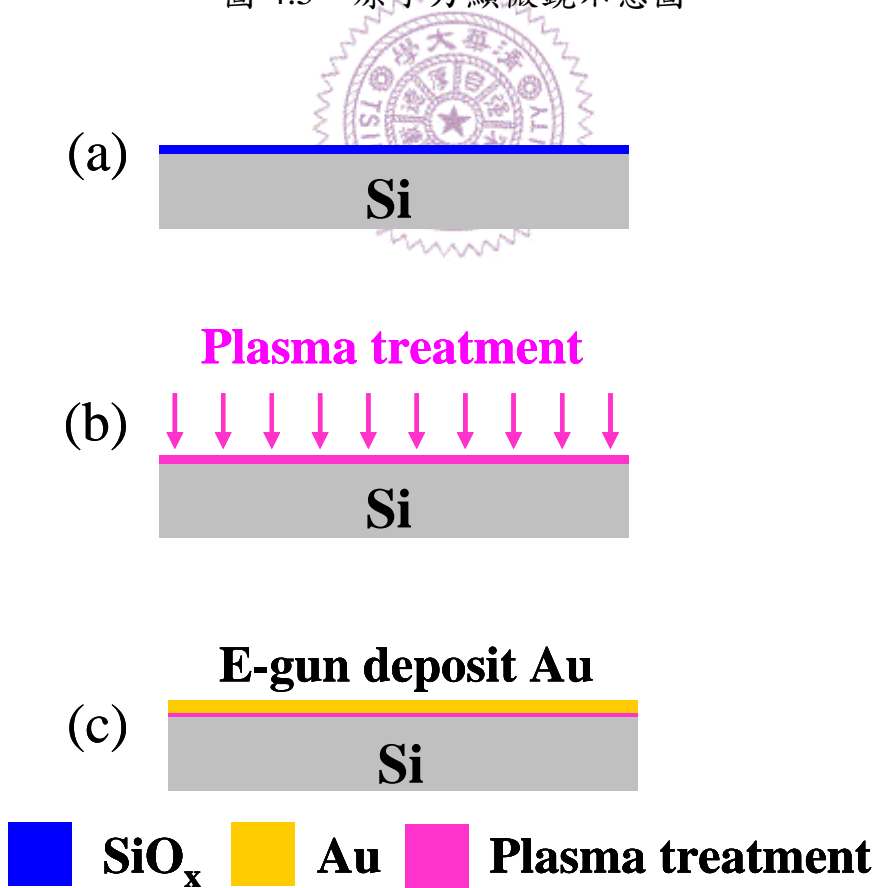


圖 4.6 本實驗之製程圖

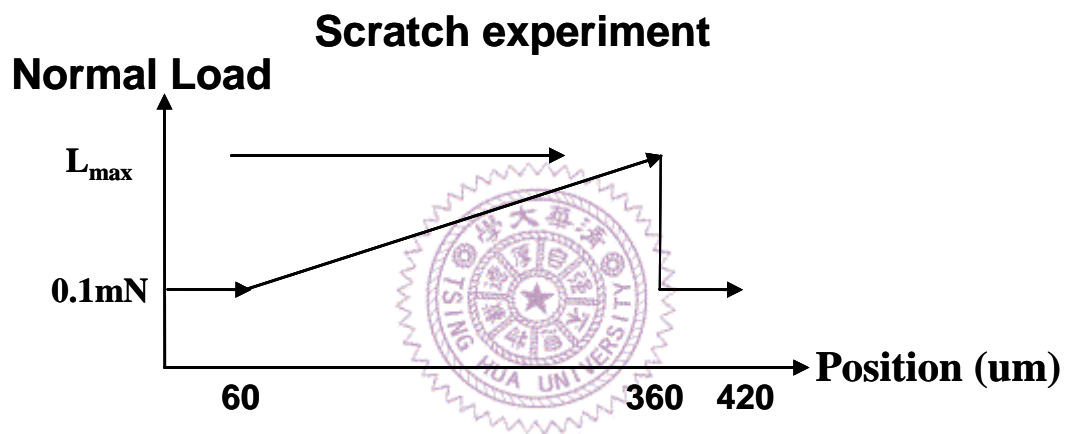
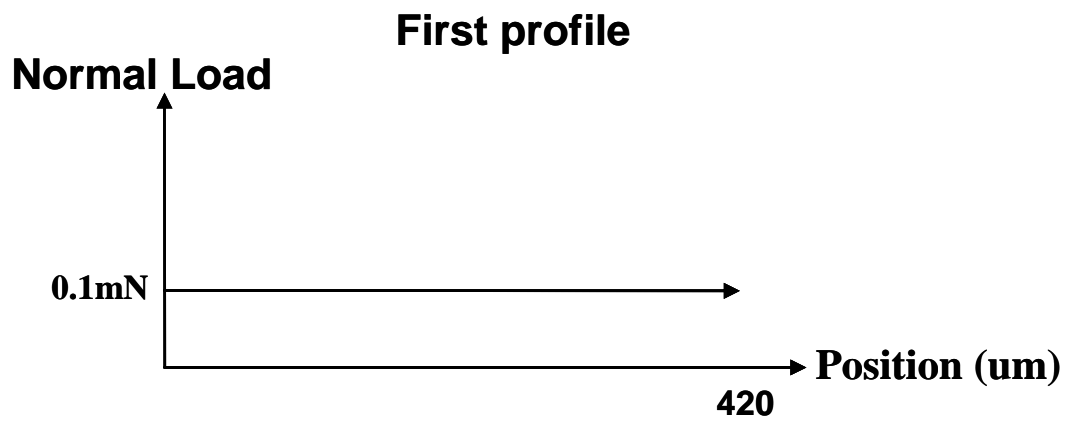
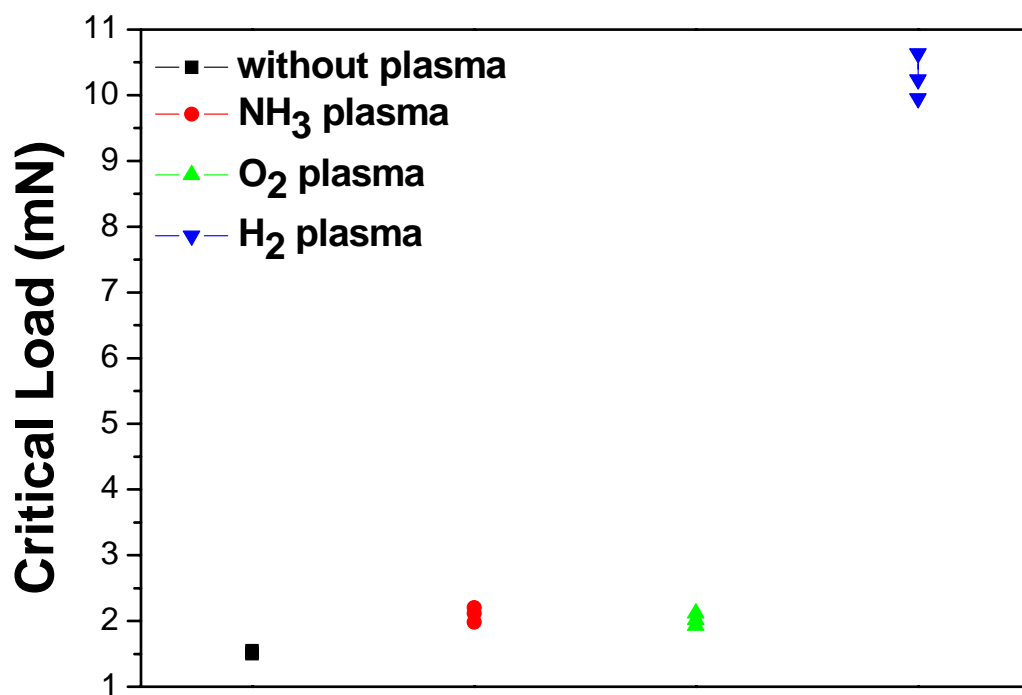


圖 4.7 標準刮痕試驗之流程圖



The different plasma treatment

圖 5.1 不同電漿處理刮痕試驗結果圖

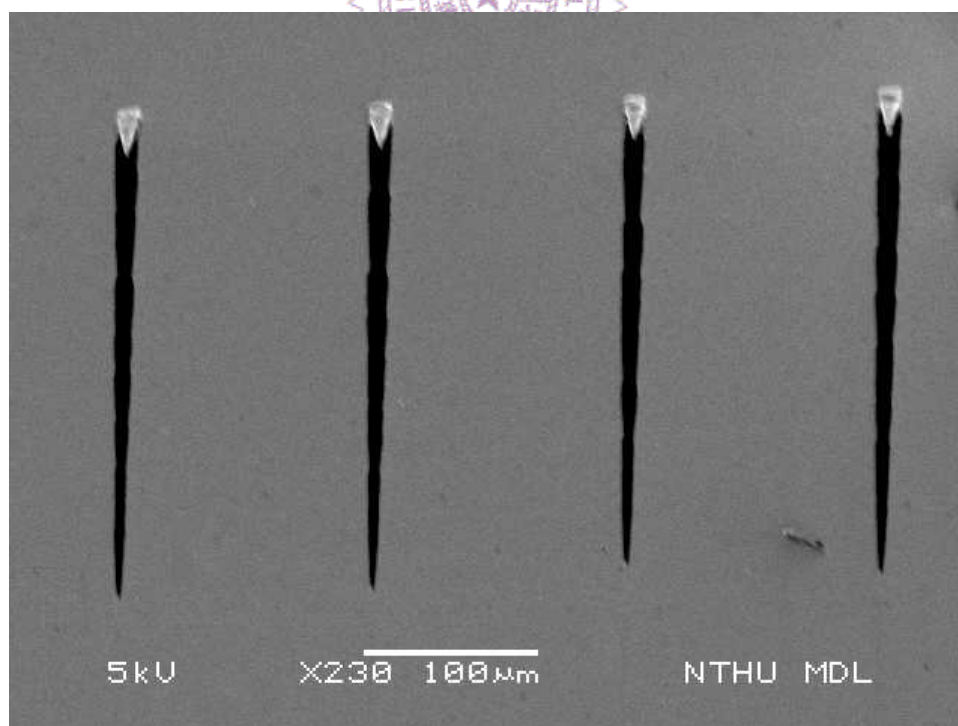


圖 5.2 無電漿處理試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

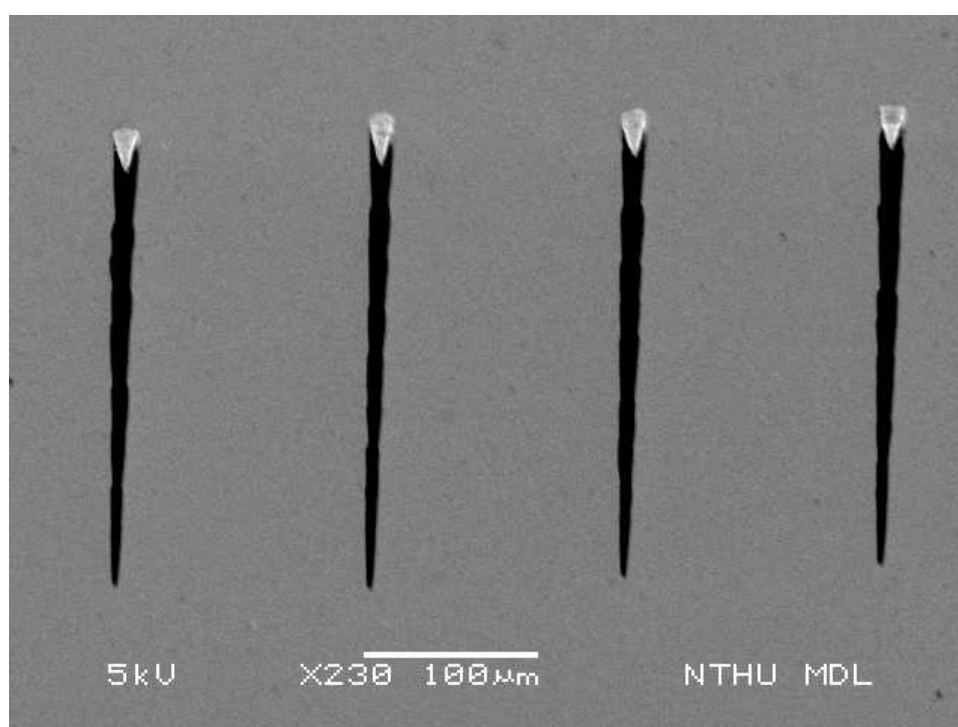


圖 5.3 經氧電漿處理試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

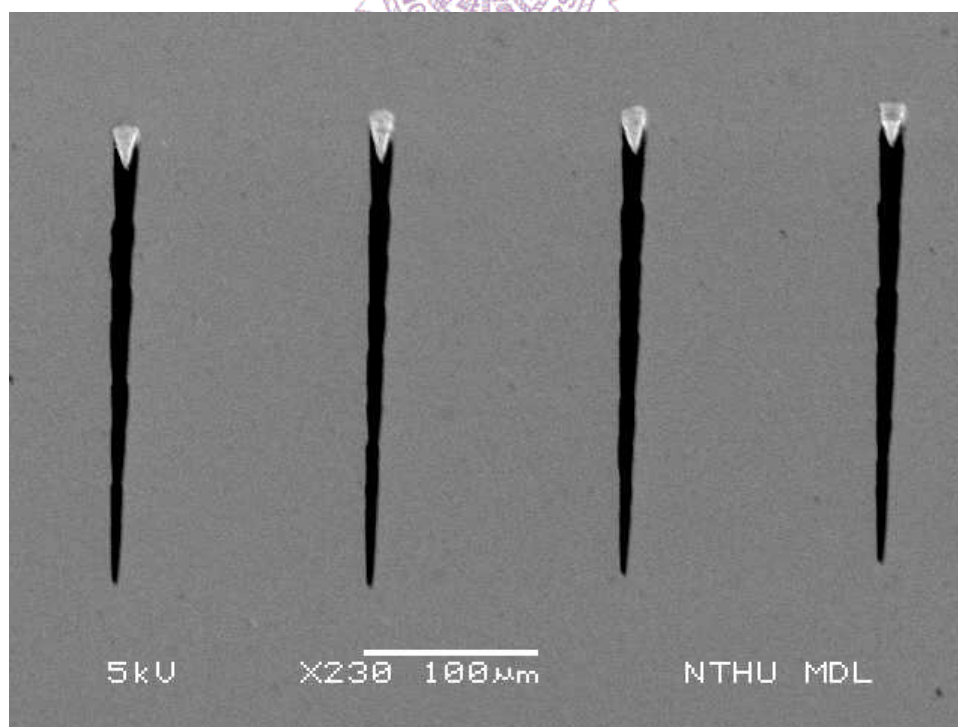


圖 5.4 經氨電漿處理試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

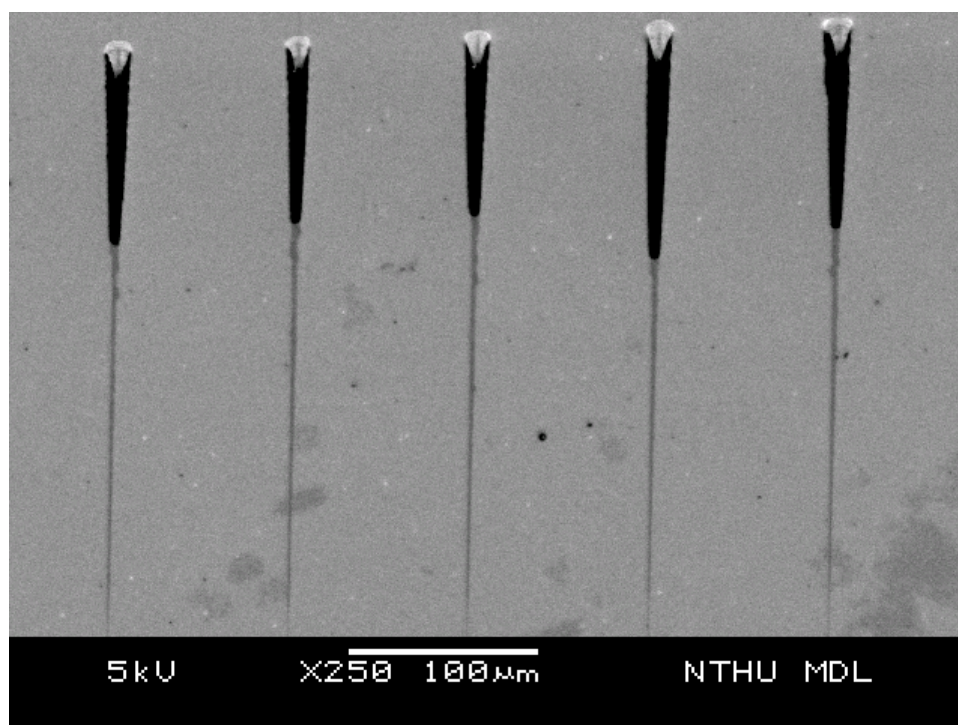


圖 5.5 經氫電漿處理試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

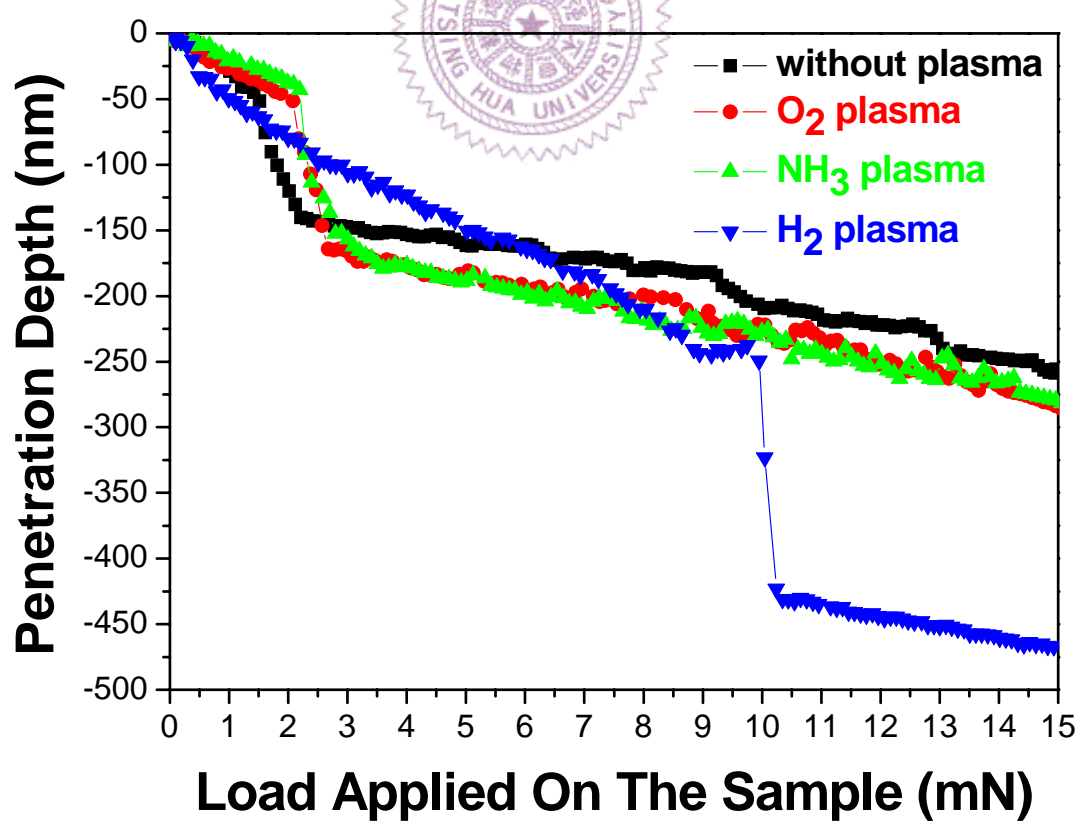
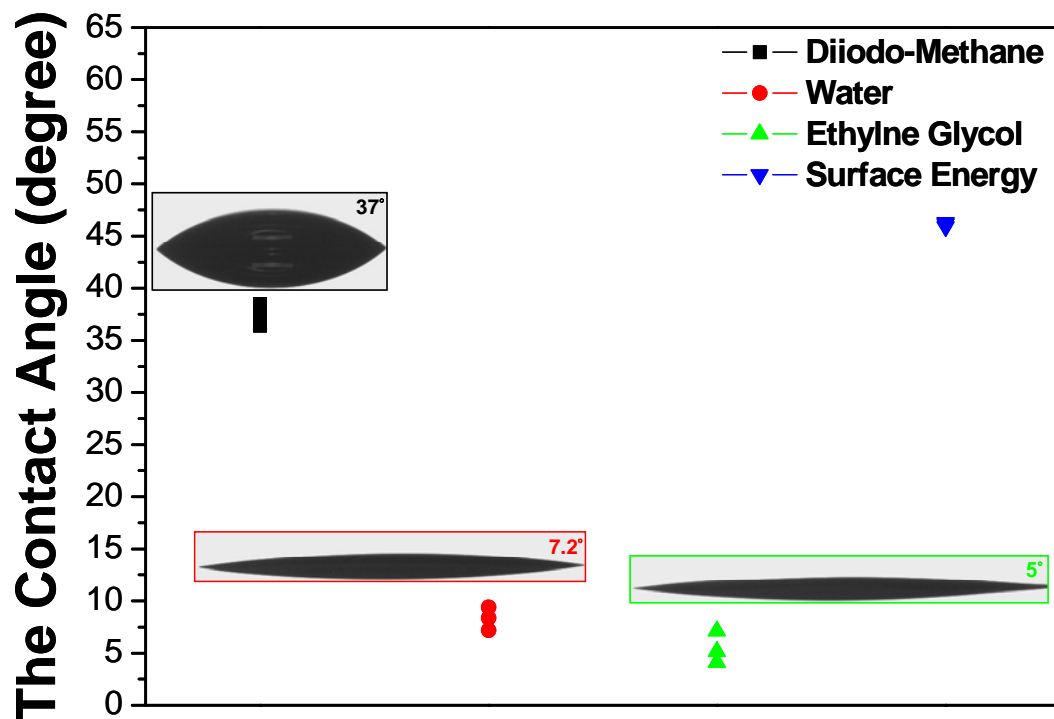


圖 5.6 不同電漿刮痕試驗之探頭穿入深度對正向力負載曲線圖



The SiO_x without plasma treatment

圖 5.7 SiO_x 無電漿處理，三種液體滴定接觸角

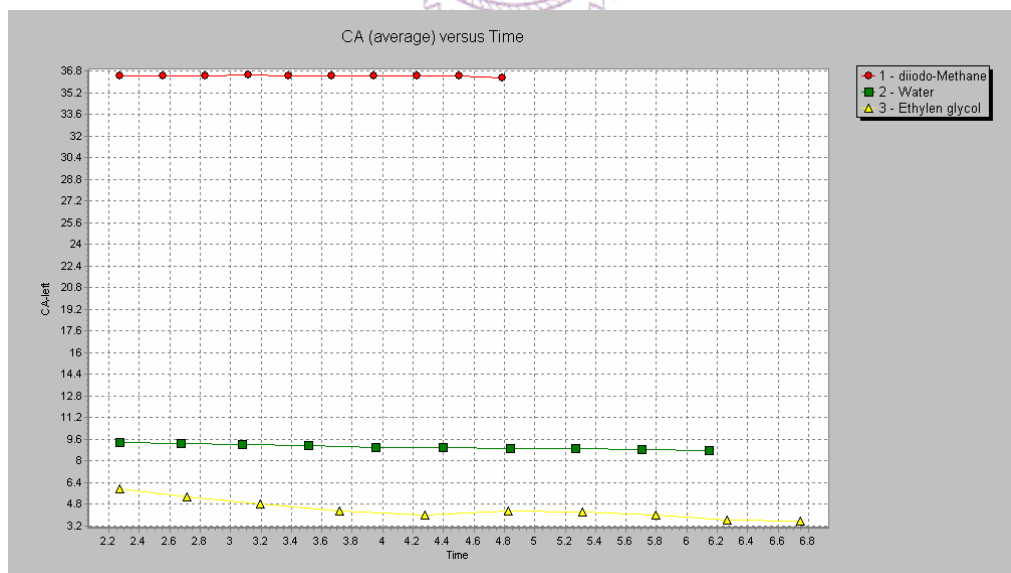


圖 5.8 無電漿處理之接觸角量測結果圖

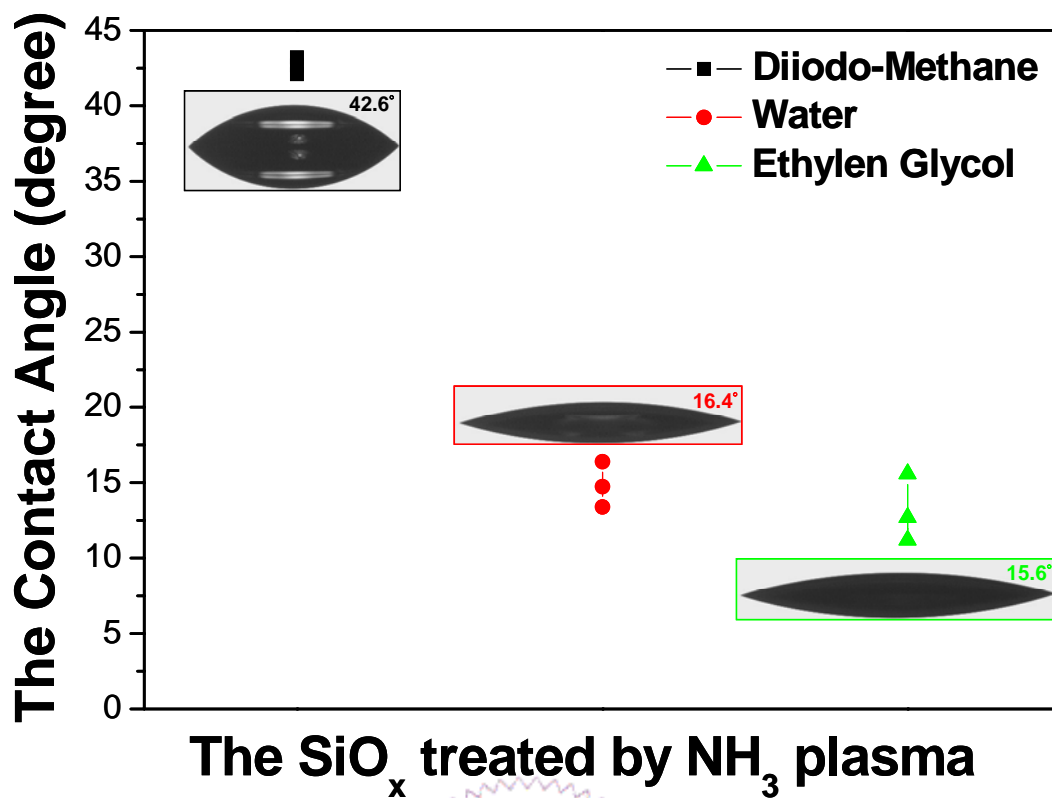


圖 5.9 SiO_x 經氨電漿處理，三種液體滴定接觸角

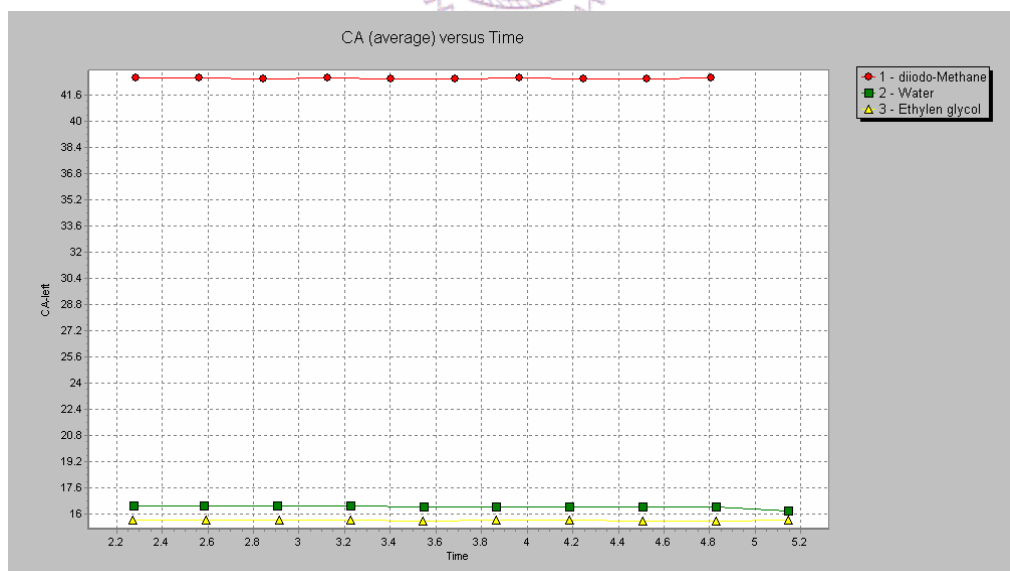
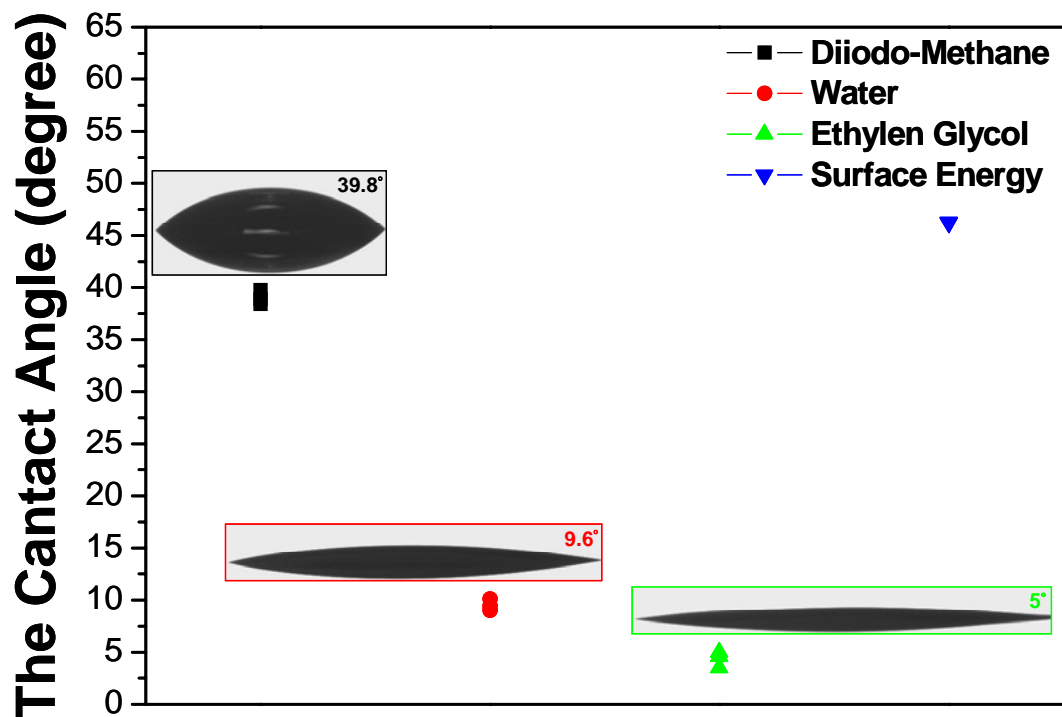


圖 5.10 氨電漿處理之接觸角量測結果圖



The SiO_x treated by O₂ plasma

圖 5.11 SiO_x 經氧電漿處理，三種液體滴定接觸角

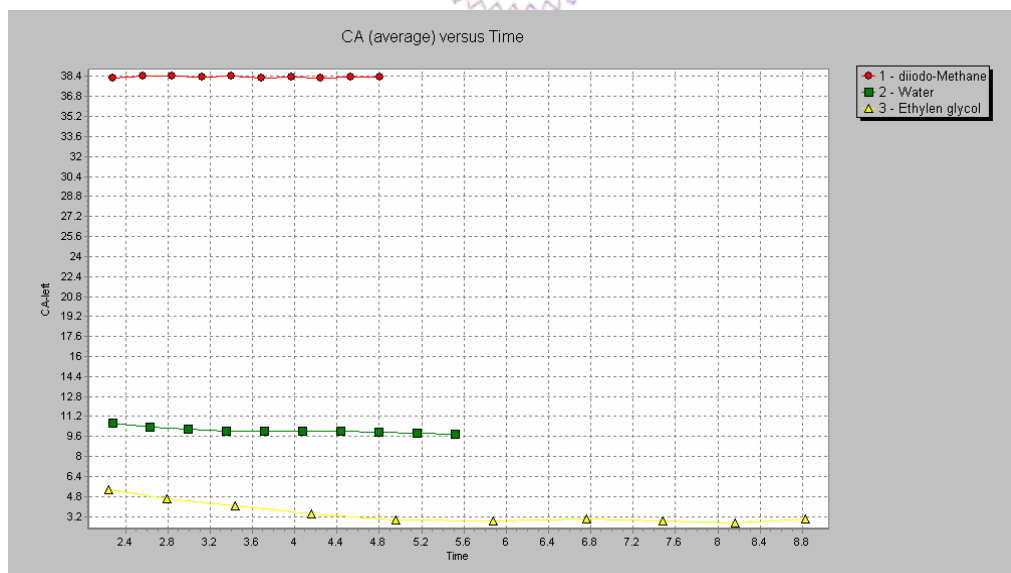
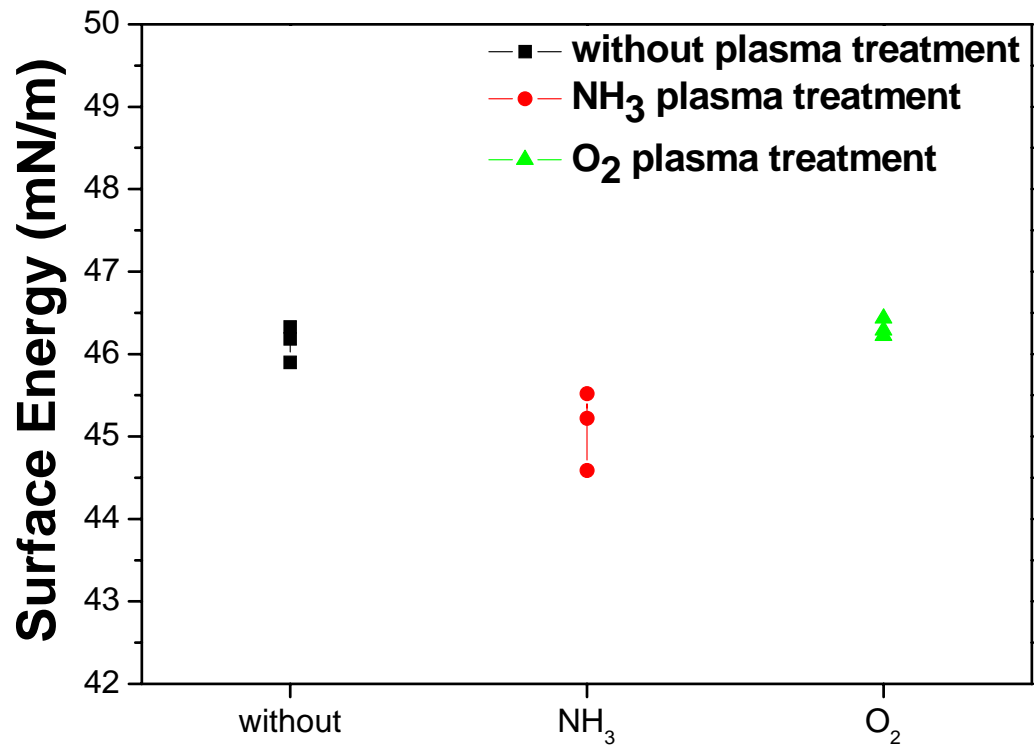


圖 5.12 氧電漿處理之接觸角量測結果圖



Different Plasma Treatment

圖 5.13 二氧化矽矽基材經不同電漿處理之表面能

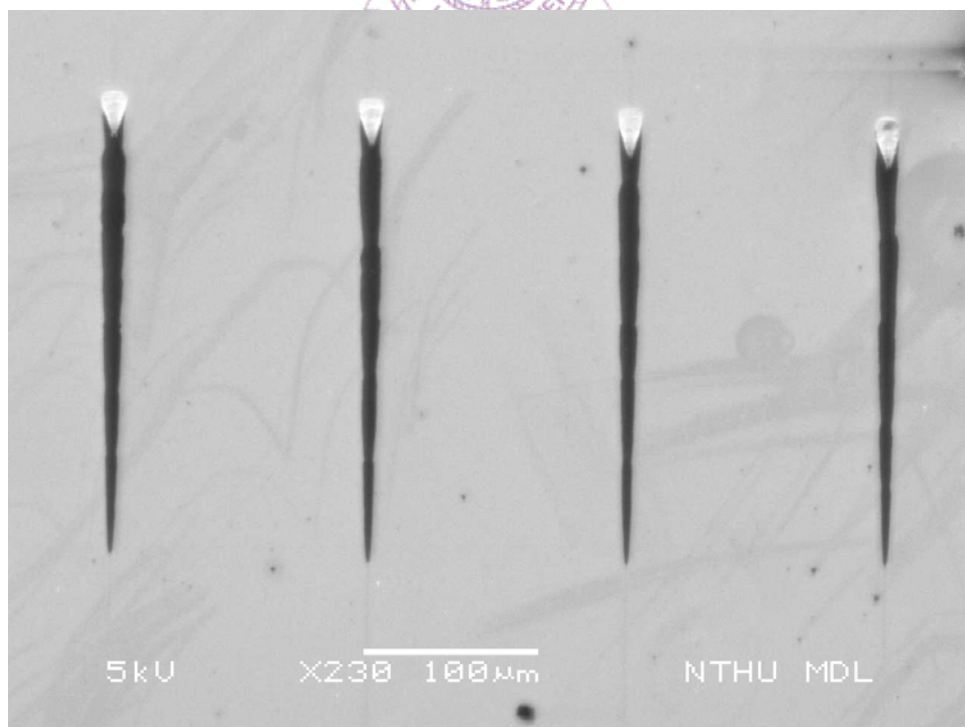


圖 5.14 田口法實驗參數編號 1 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

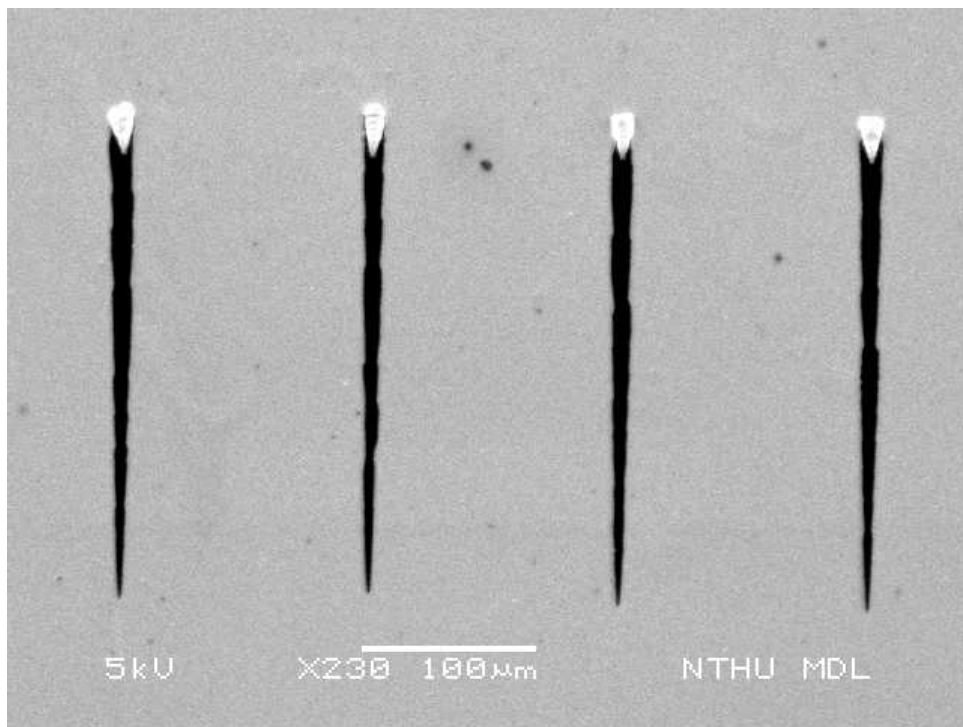


圖 5.15 田口法實驗參數編號 2 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

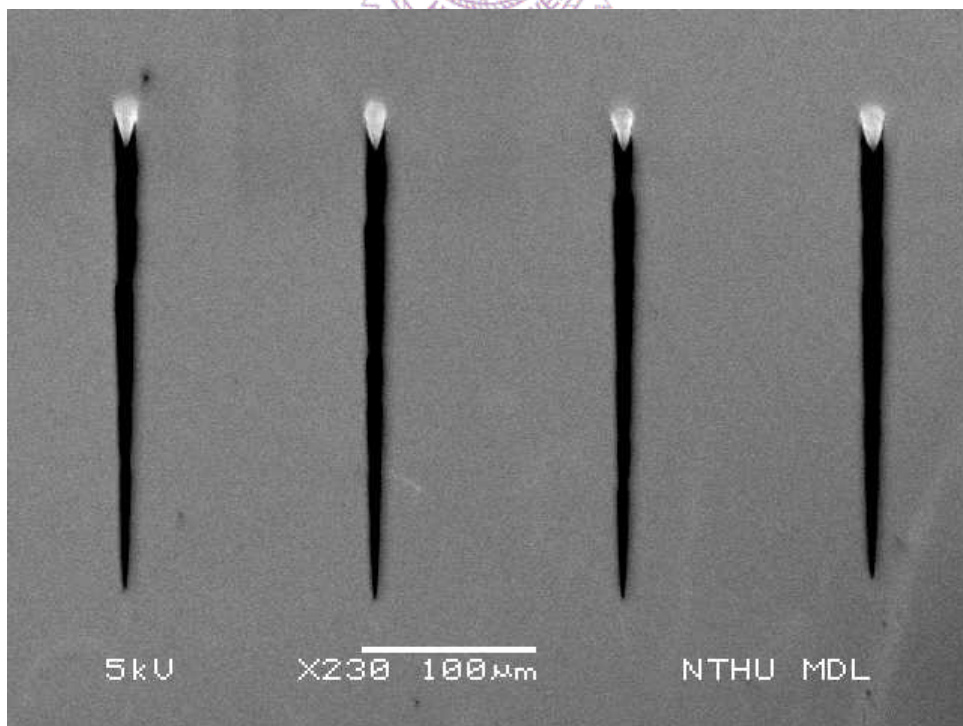


圖 5.16 田口法實驗參數編號 3 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

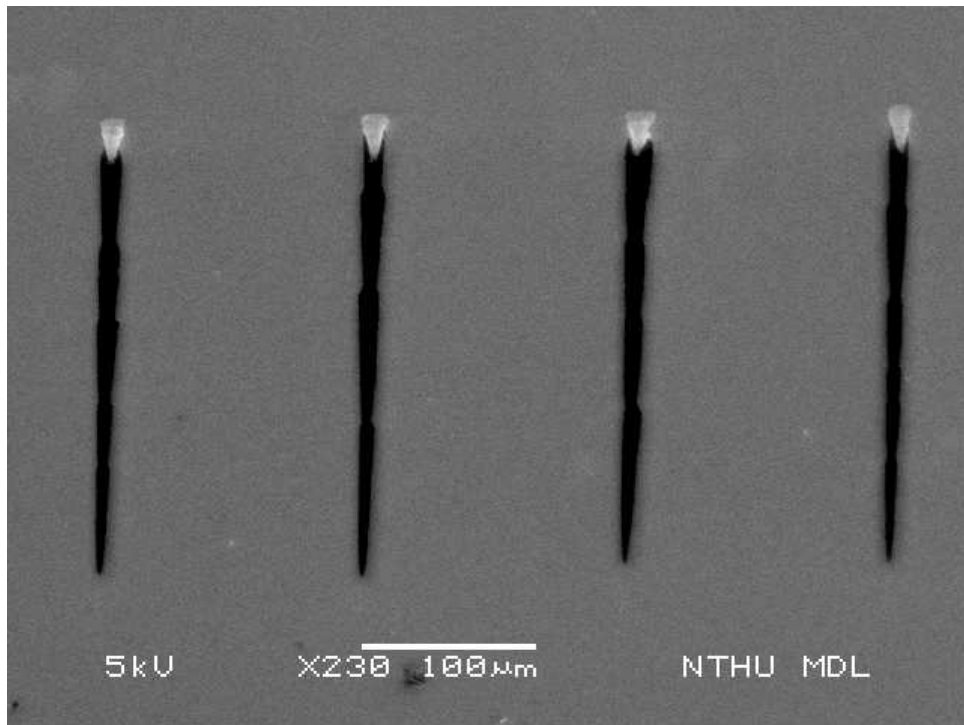


圖 5.17 田口法實驗參數編號 4 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

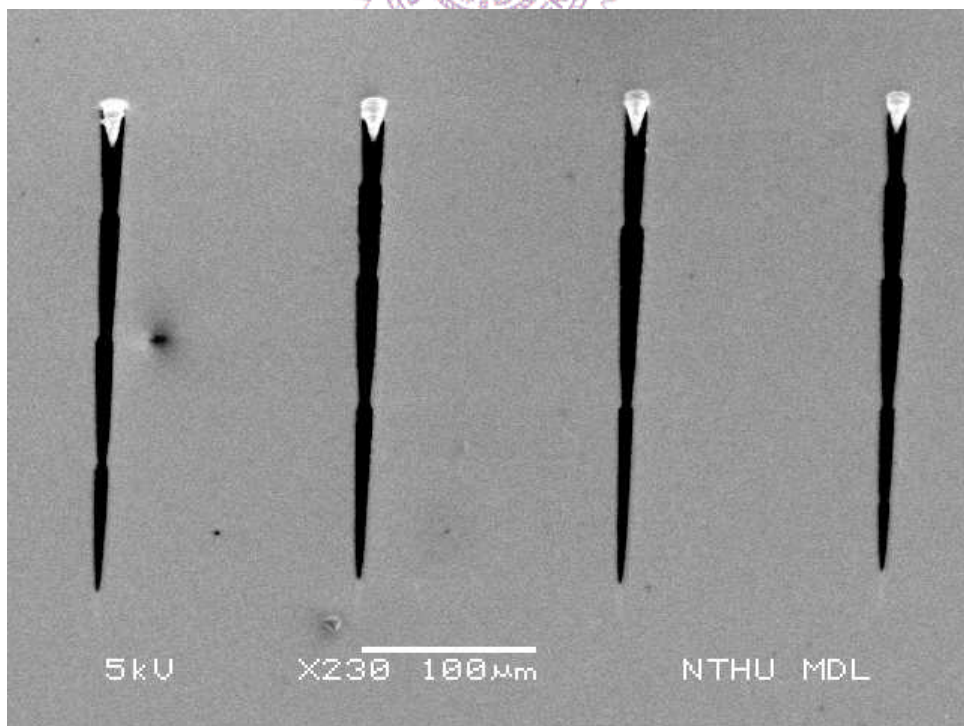


圖 5.18 田口法實驗參數編號 5 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

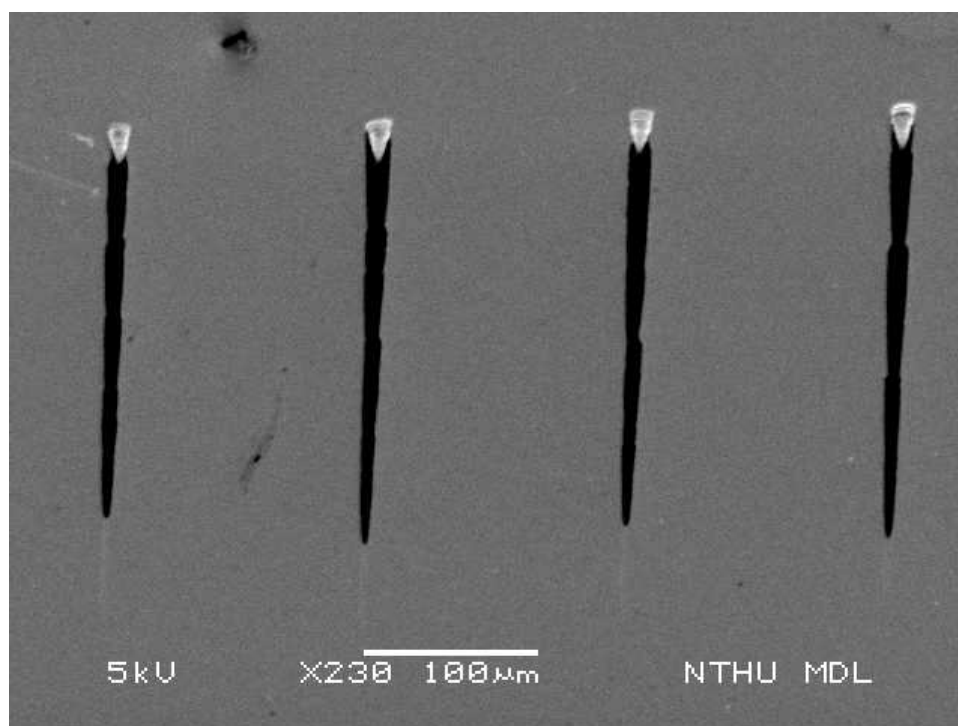


圖 5.19 田口法實驗參數編號 6 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

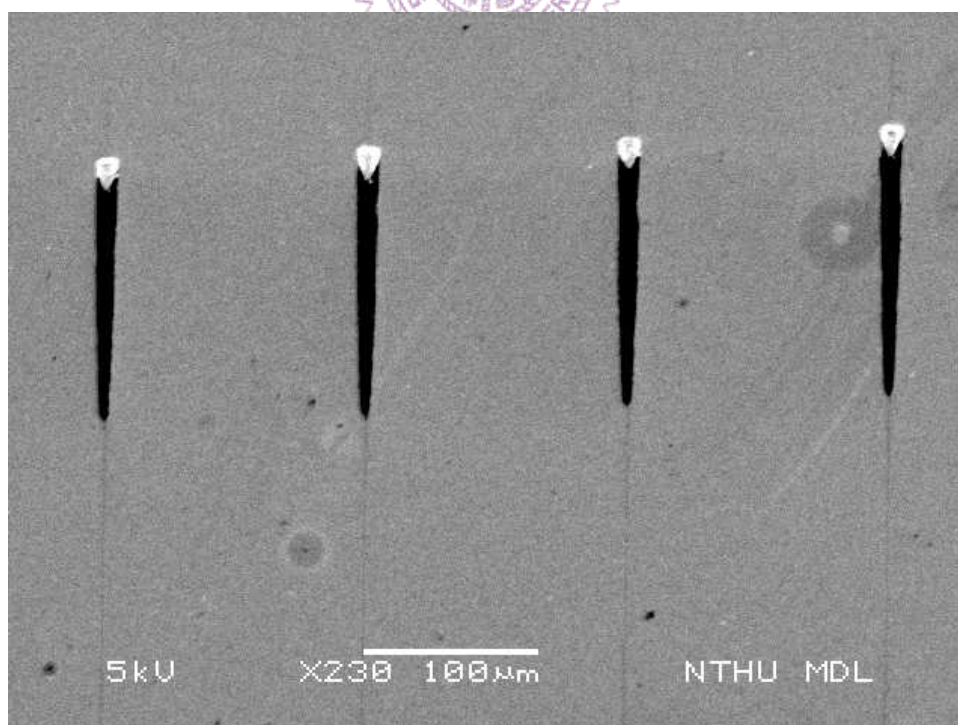


圖 5.20 田口法實驗參數編號 7 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

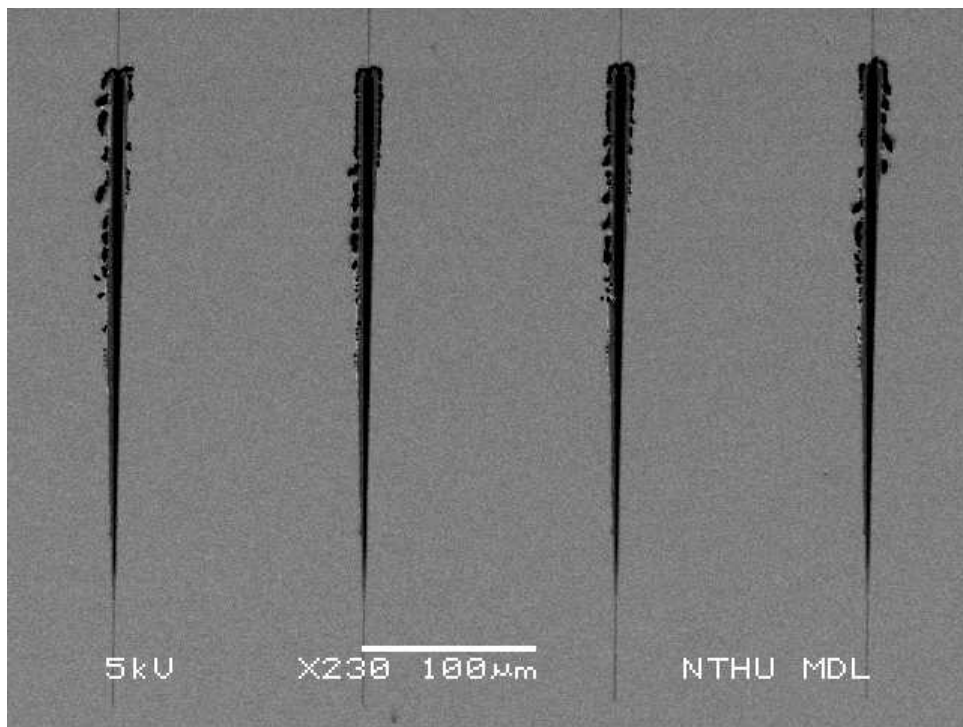


圖 5.21 田口法實驗參數編號 8 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

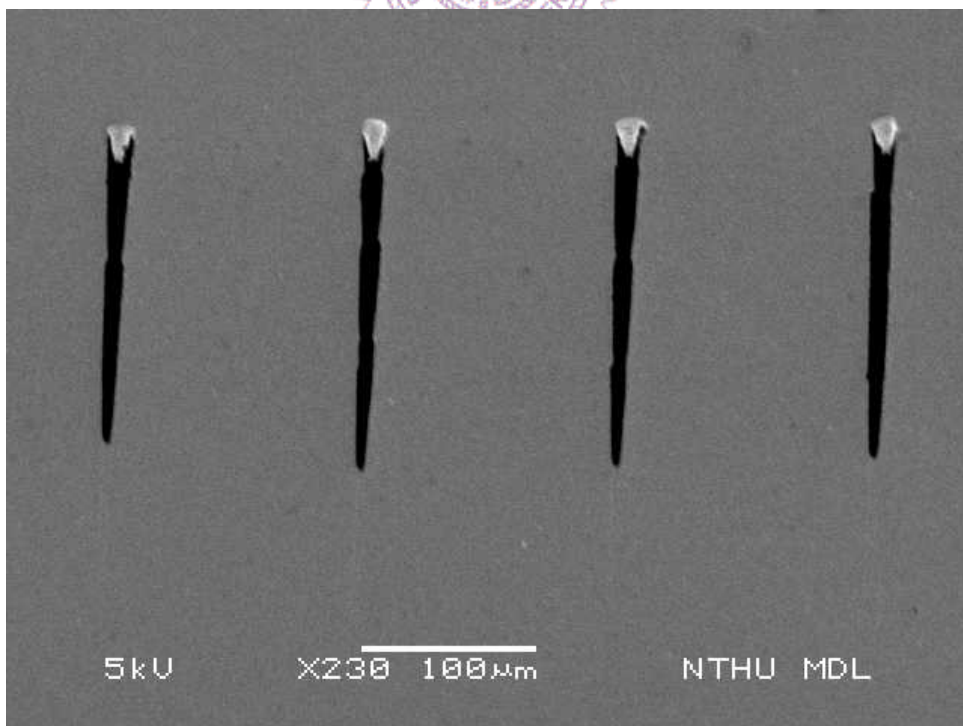
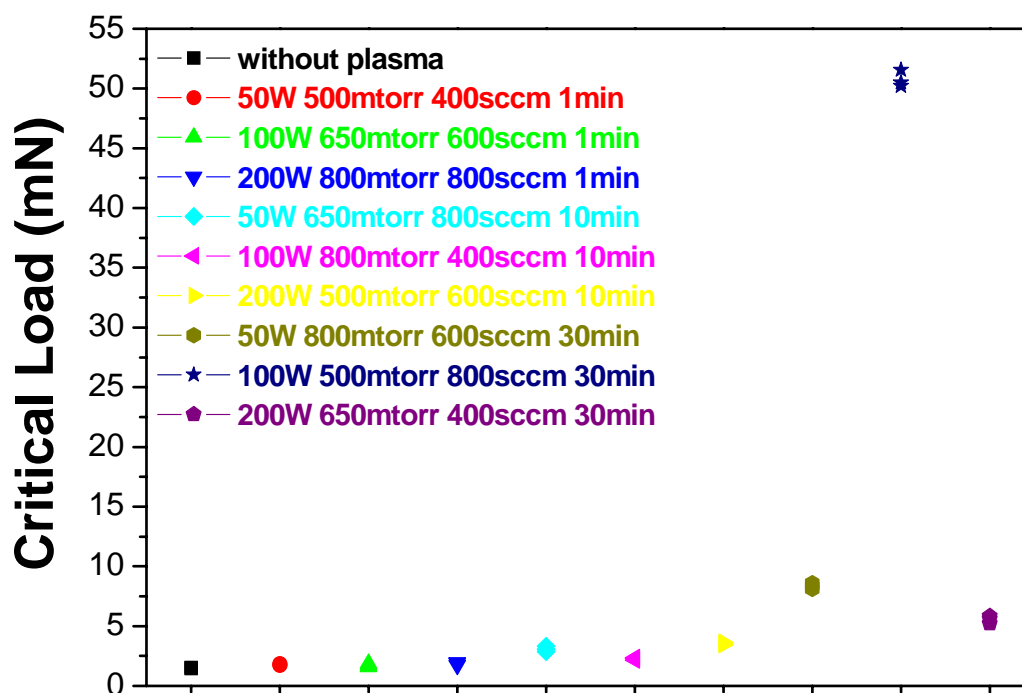
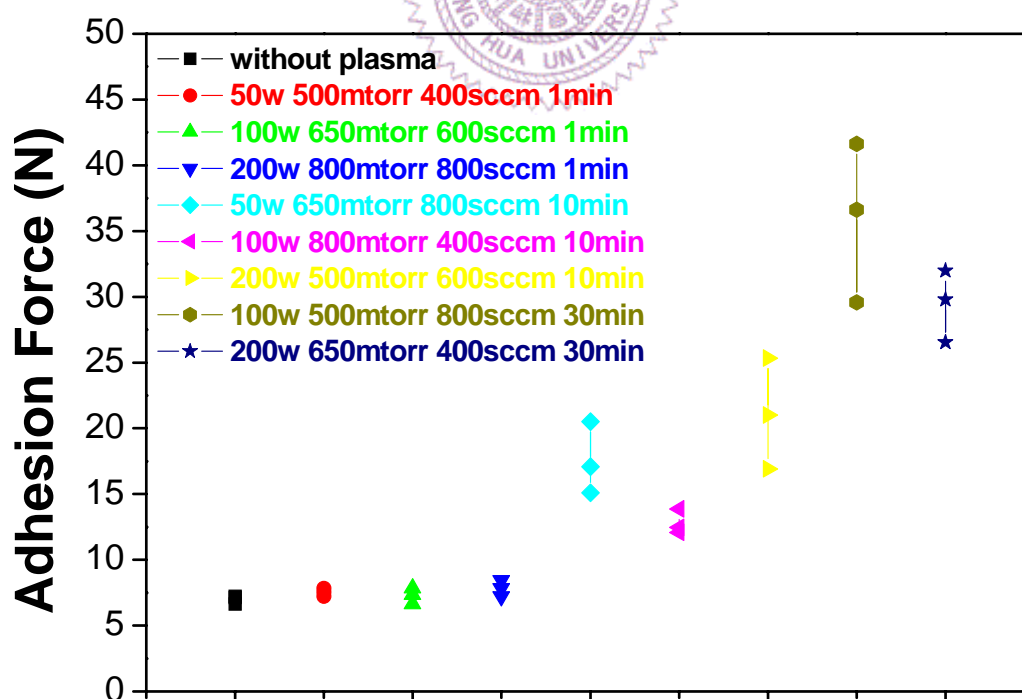


圖 5.22 田口法實驗參數編號 9 號試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖



The Parameter of H₂ Plasma

圖 5.23 田口法實驗參數刮痕試驗結果圖



The Parameter of H₂ Plasma

圖 5.24 田口法實驗參數正向拉力試驗結果圖

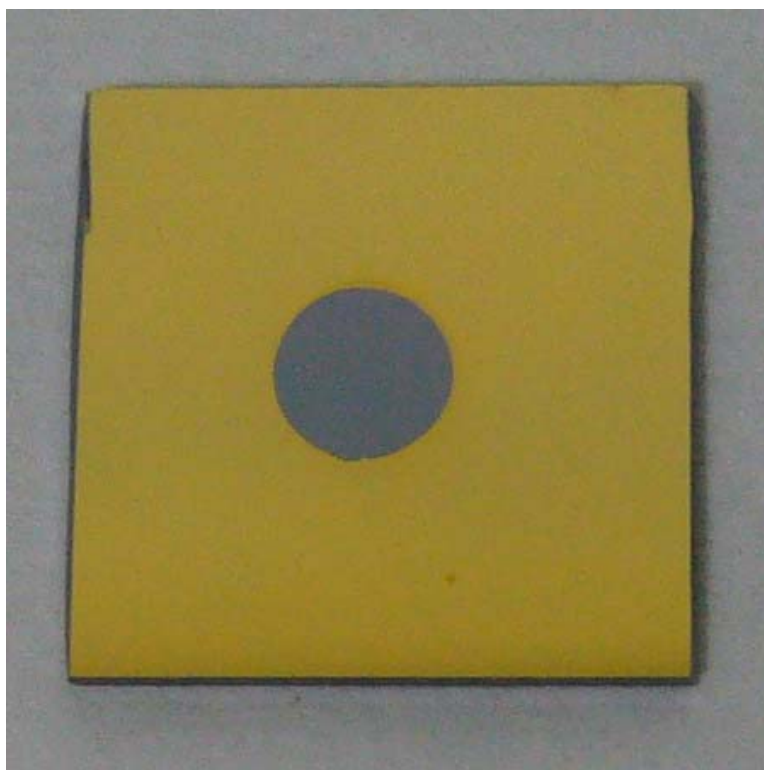


圖 5.25 正向拉力試驗試片破壞圖

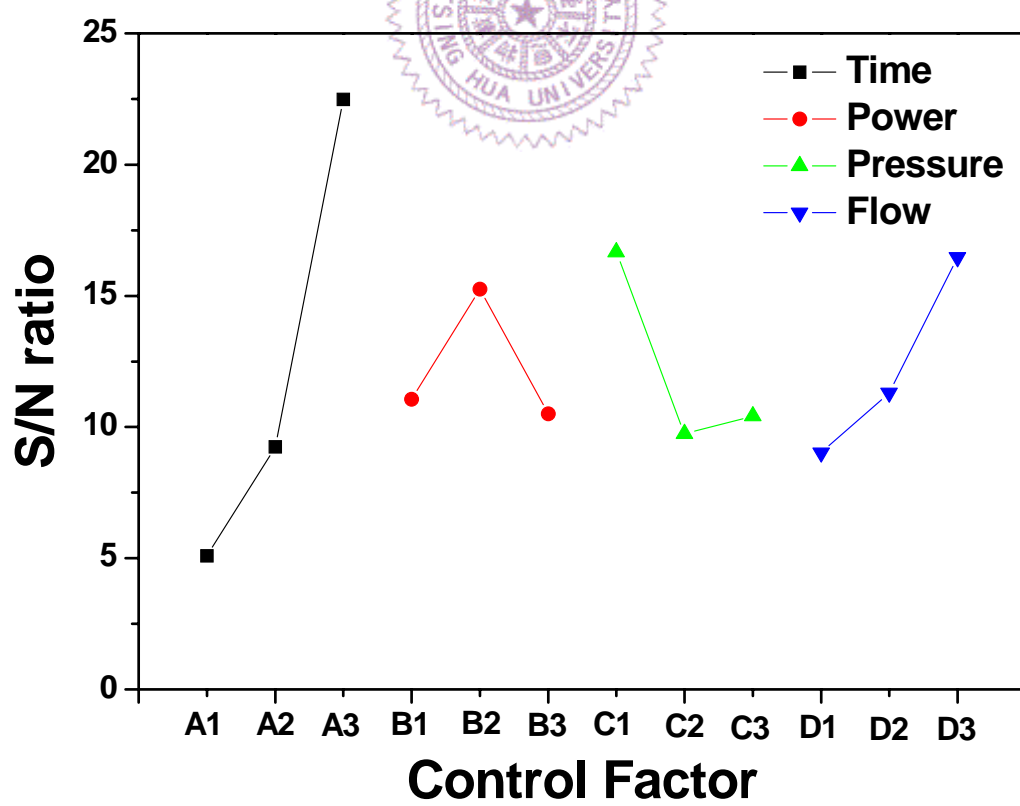


圖 5.26 S/N 比反應折線圖

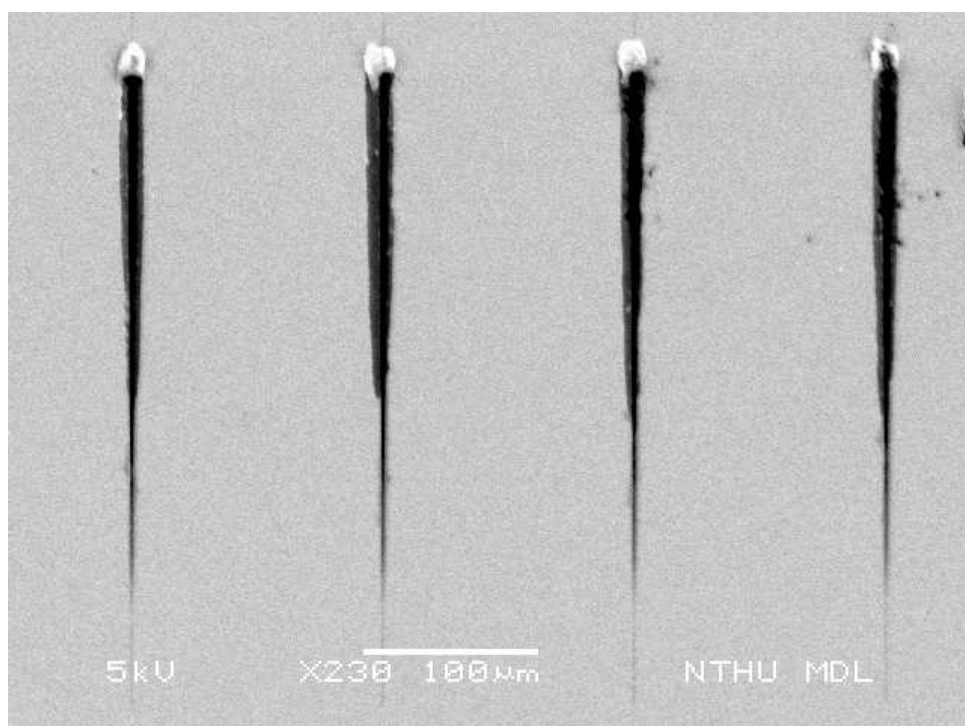


圖 5.27 氬電漿製程溫度 100°C 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

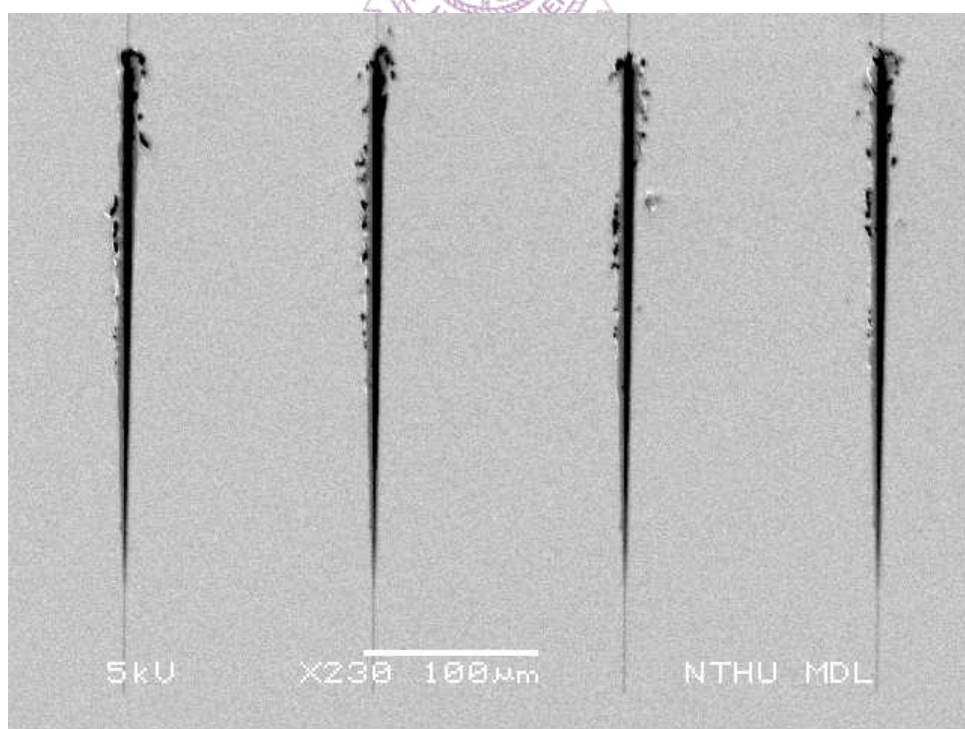


圖 5.28 氬電漿製程溫度 150°C 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

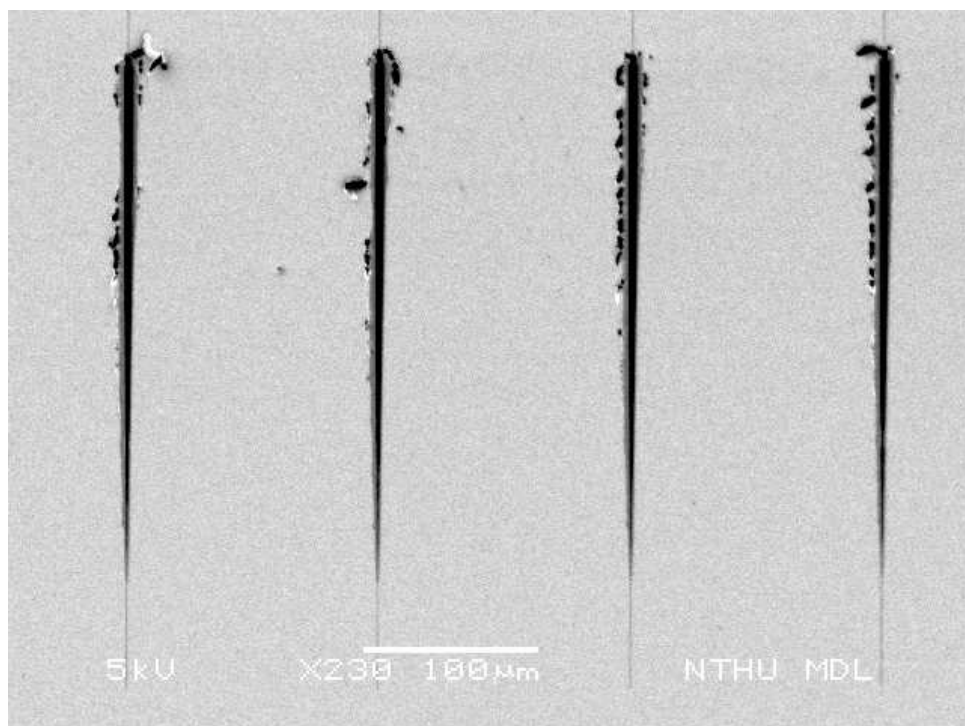


圖 5.29 氬電漿製程溫度 200°C 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

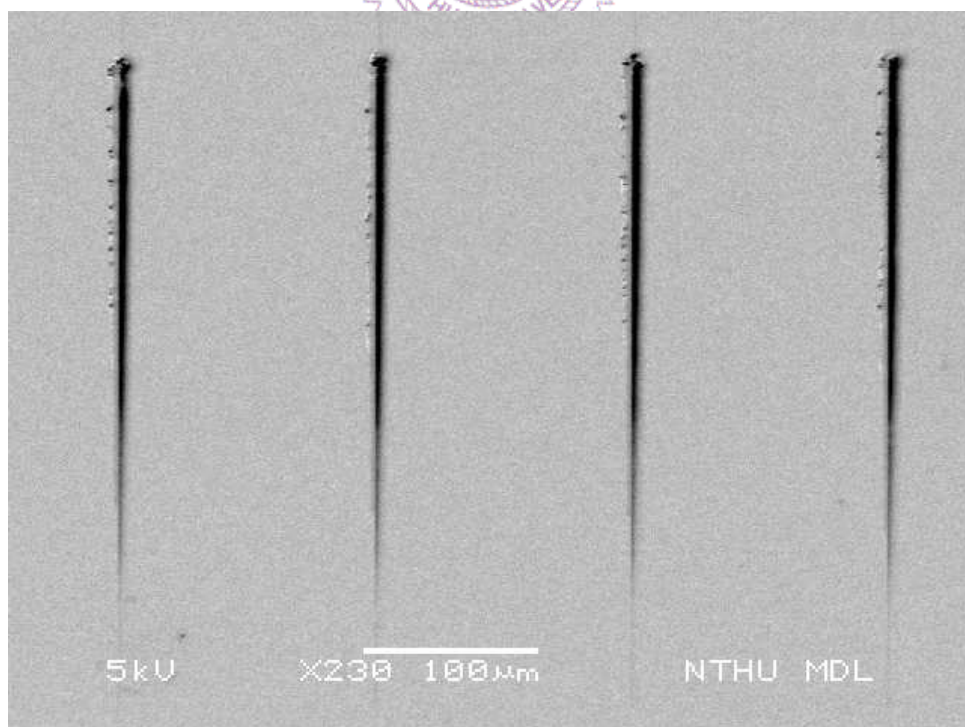


圖 5.30 氬電漿製程溫度 300°C 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

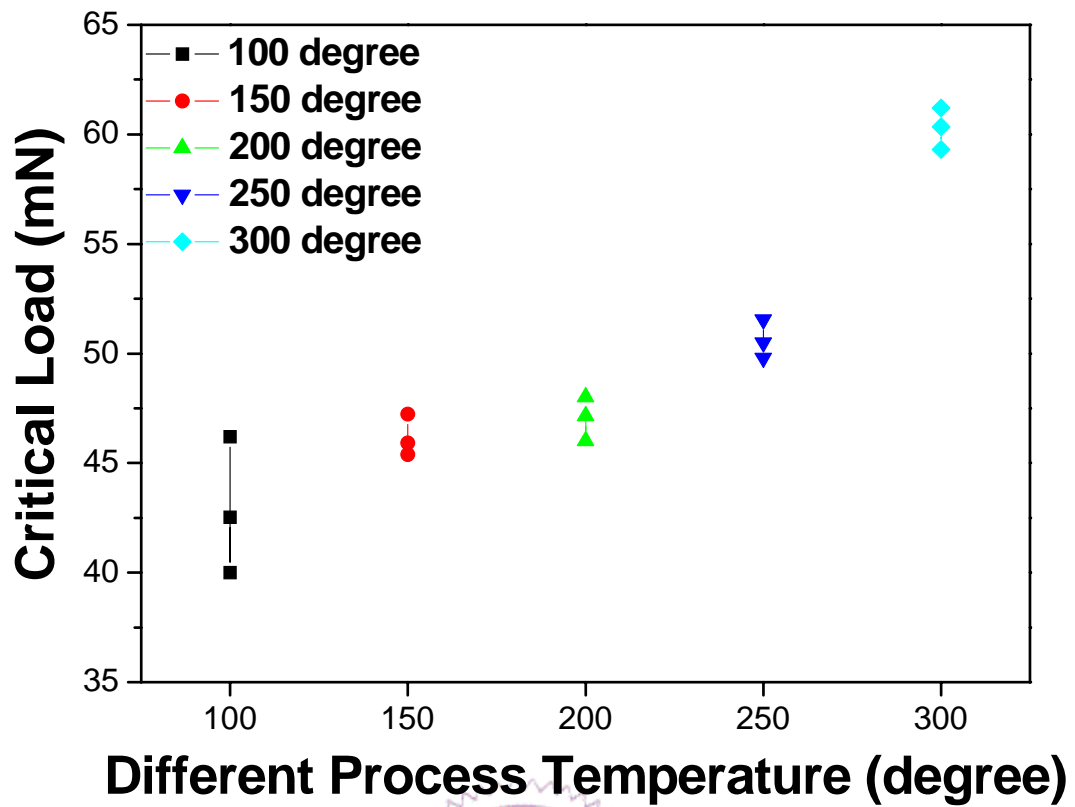


圖 5.31 氬電漿不同製程溫度刮痕試驗之結果

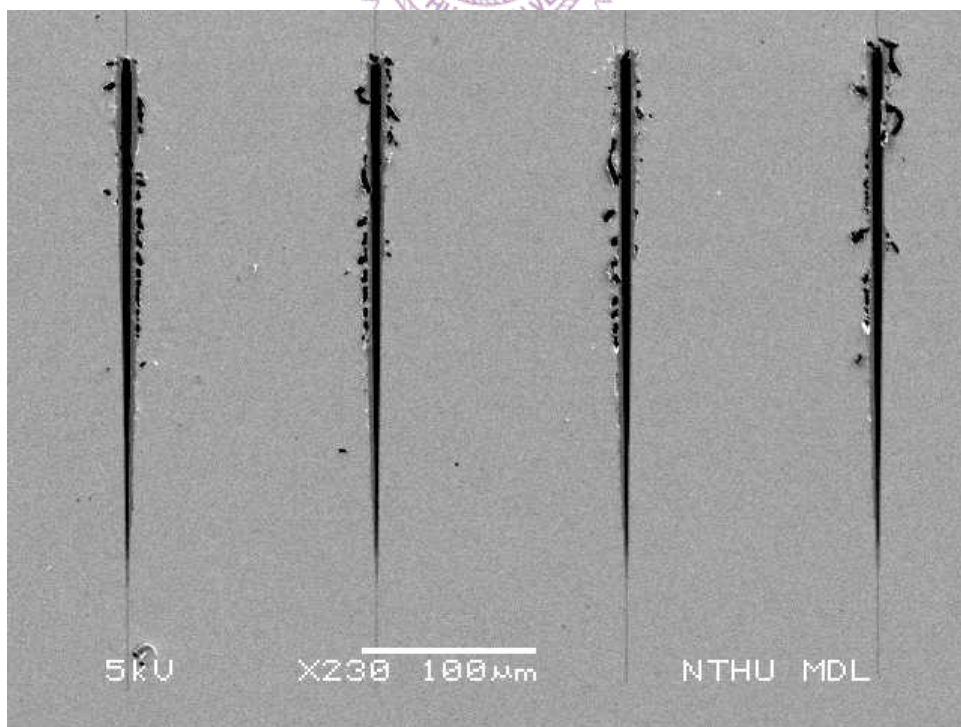


圖 5.32 氬電漿射頻功率 50W 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

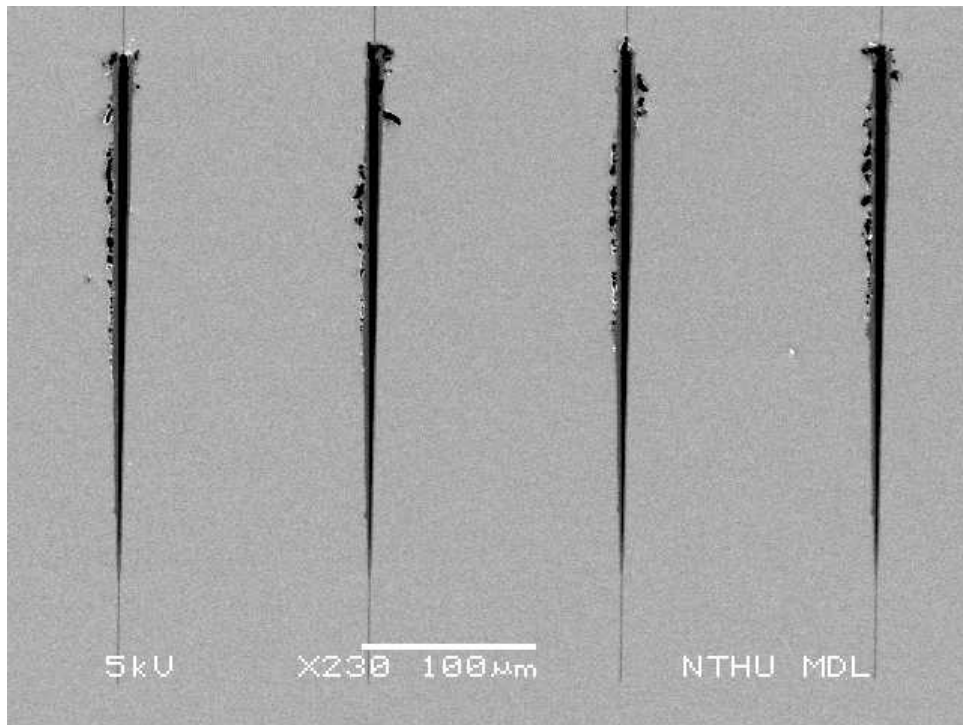


圖 5.33 氬電漿射頻功率 150W 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

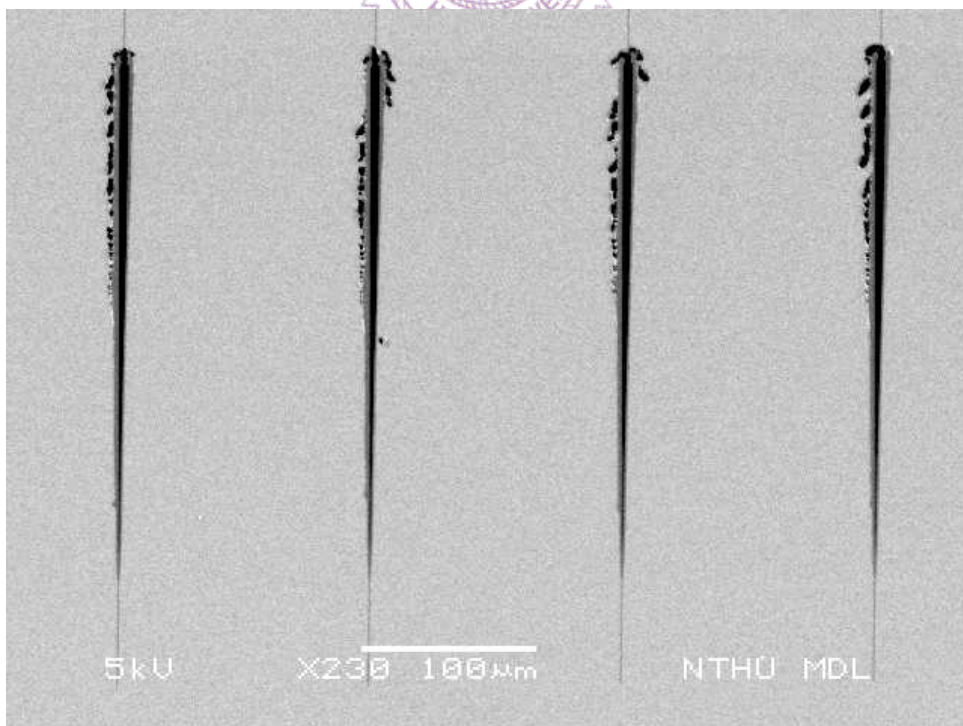


圖 5.34 氬電漿射頻功率 200W 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

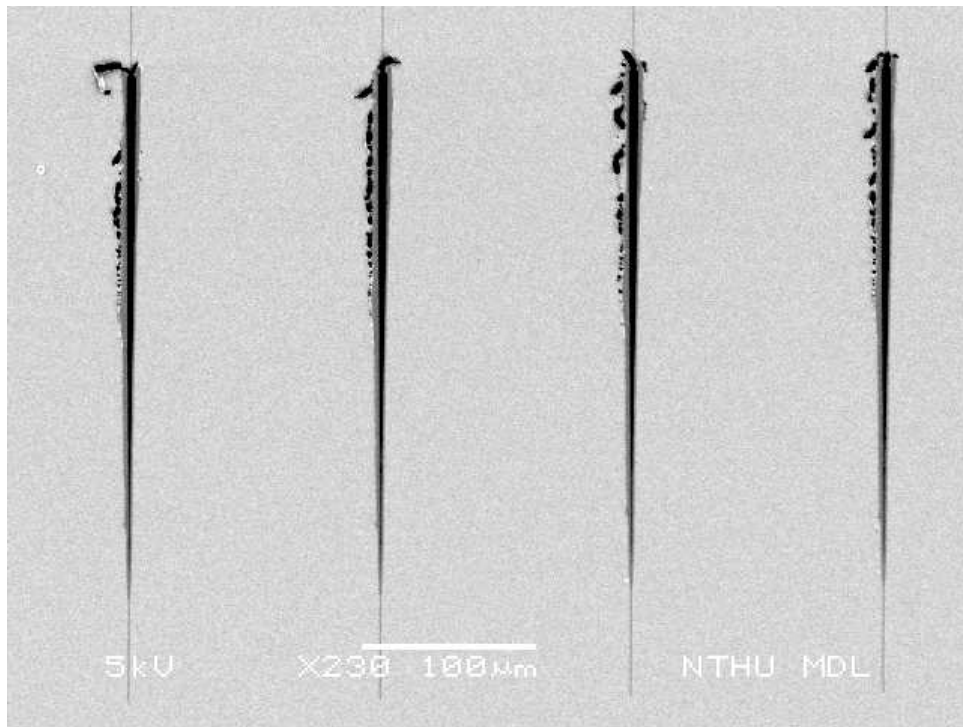


圖 5.35 氬電漿射頻功率 250W 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

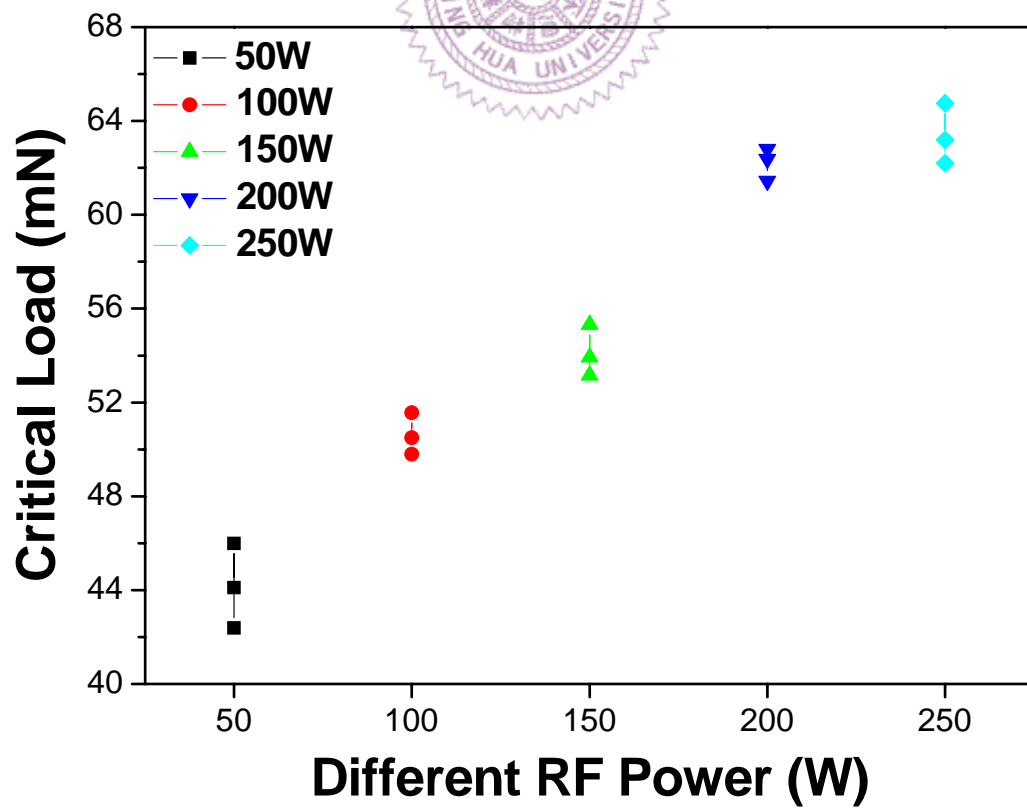


圖 5.36 氬電漿不同射頻功率刮痕試驗之結果

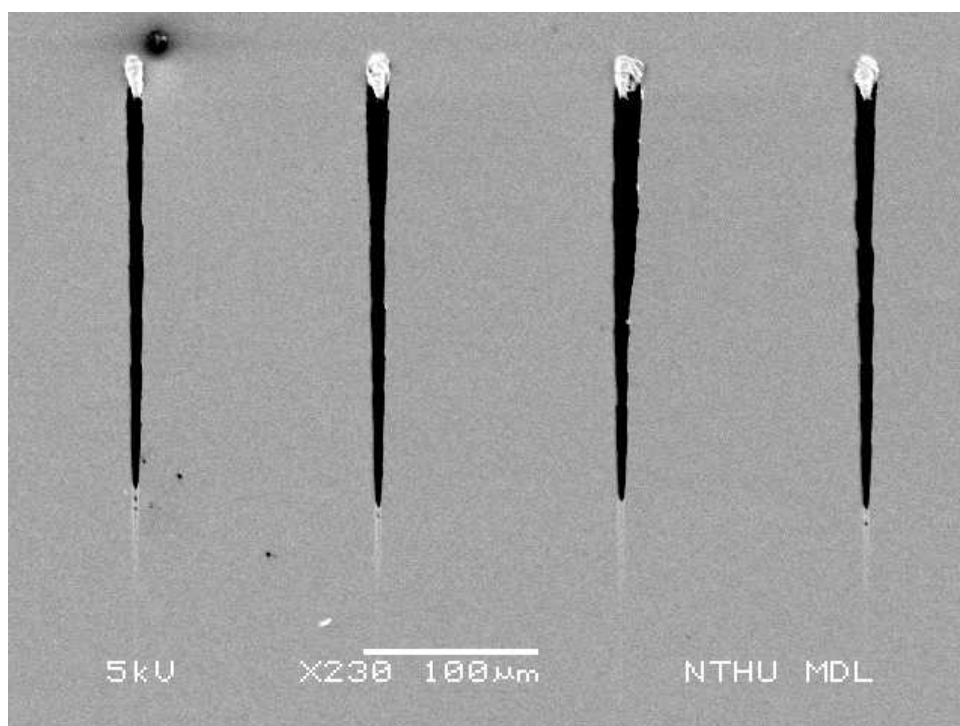


圖 5.37 氬電漿處理時間 2min 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

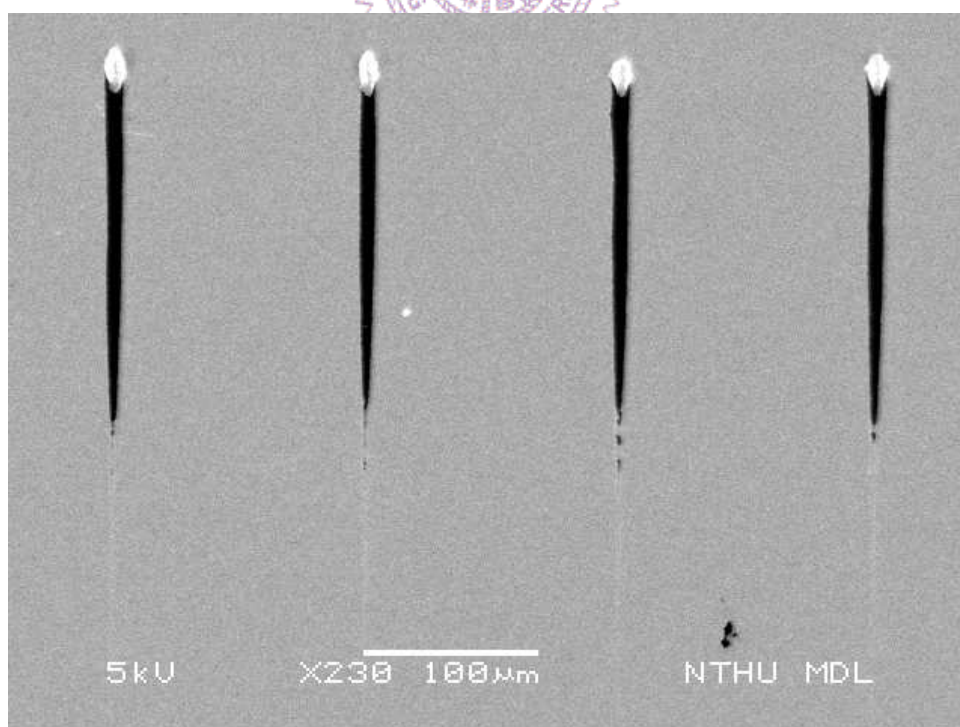


圖 5.38 氬電漿處理時間 6min 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

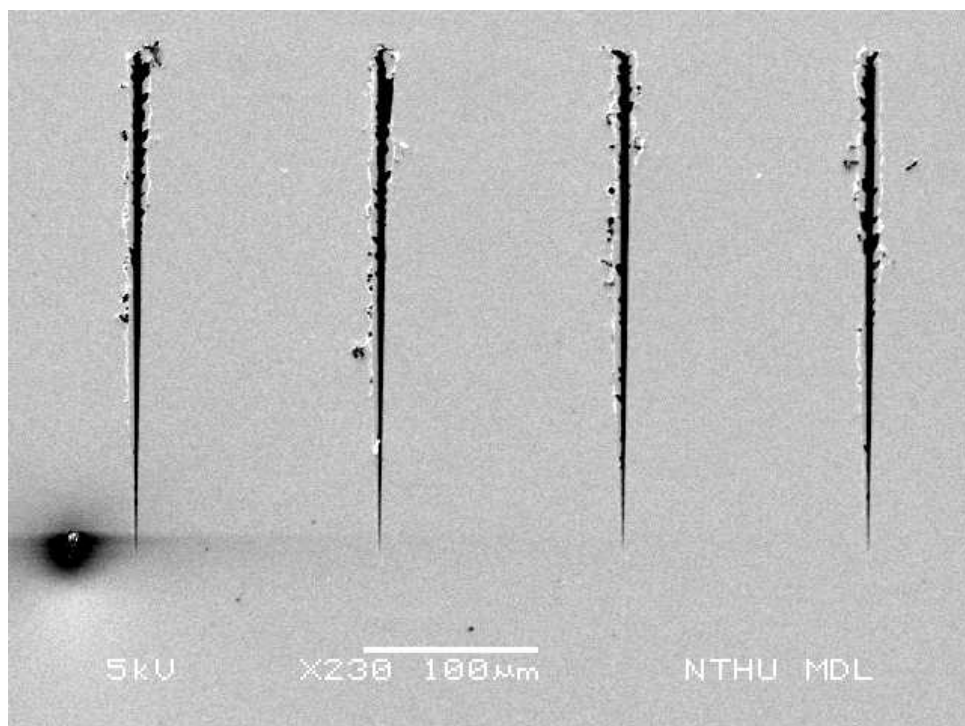


圖 5.39 氫電漿處理時間 8min 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

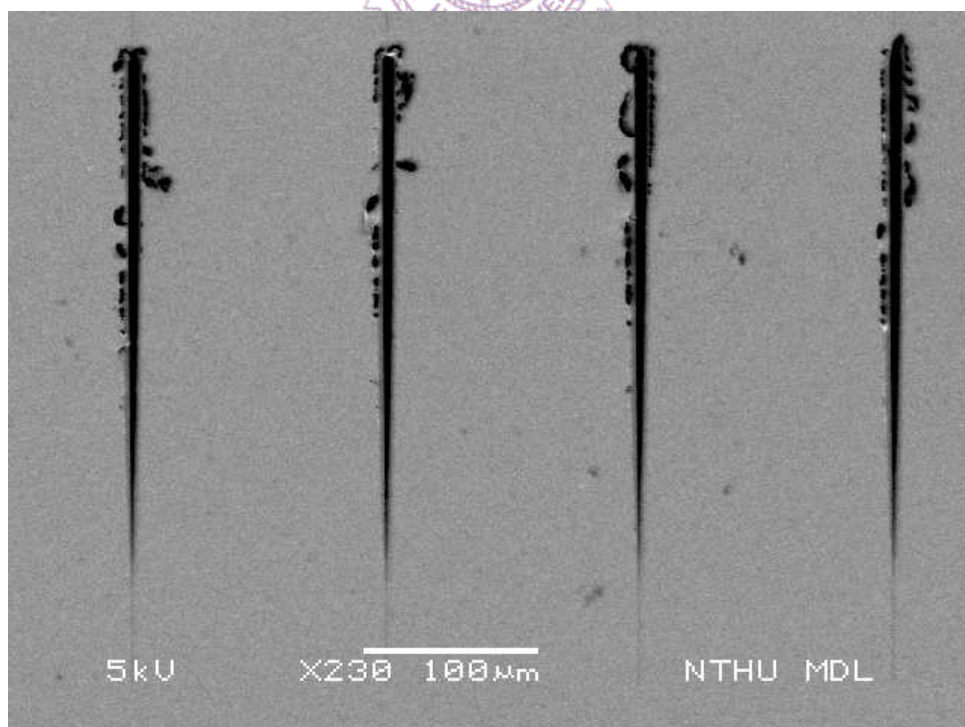


圖 5.40 氫電漿處理時間 20min 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

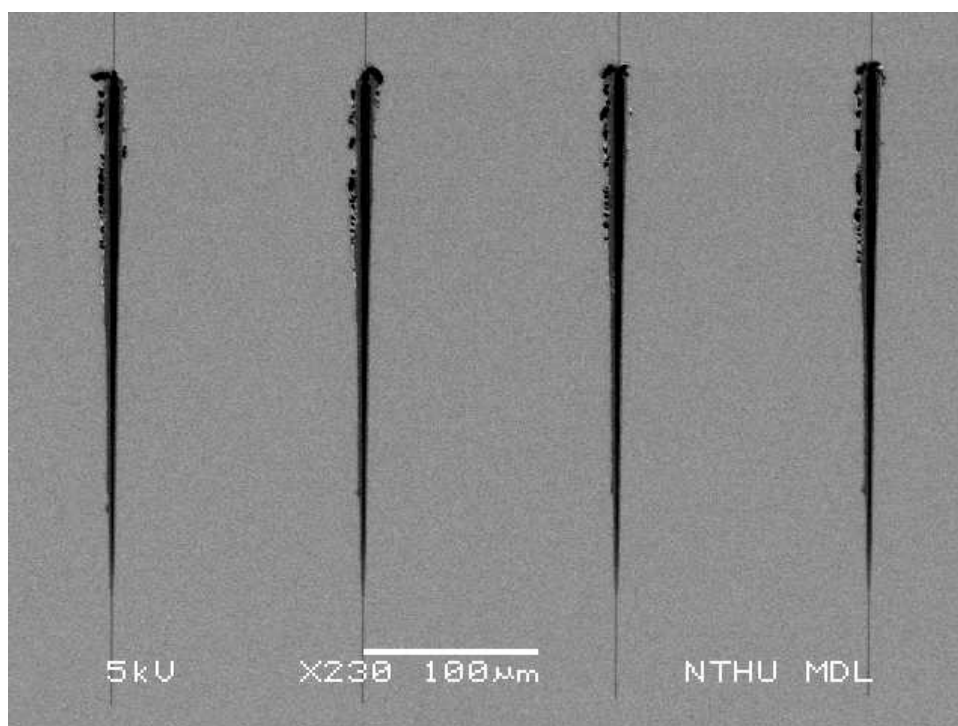


圖 5.41 氫電漿處理時間 60min 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

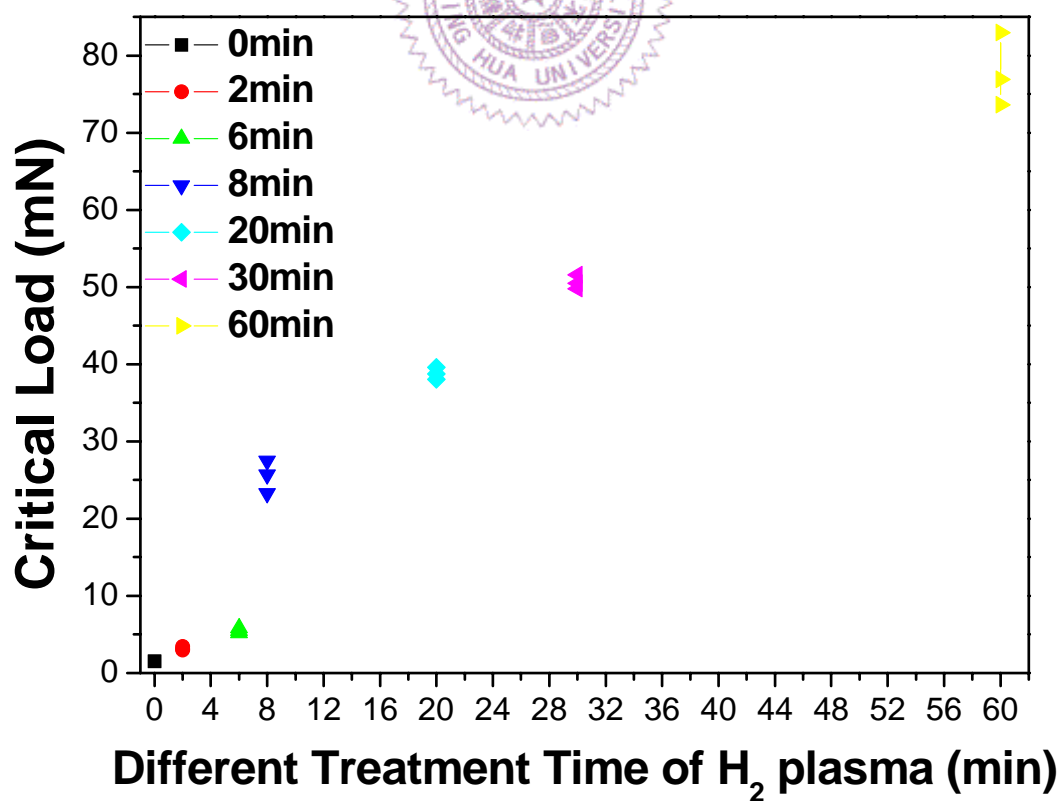


圖 5.42 氫電漿不同處理時間刮痕試驗之結果

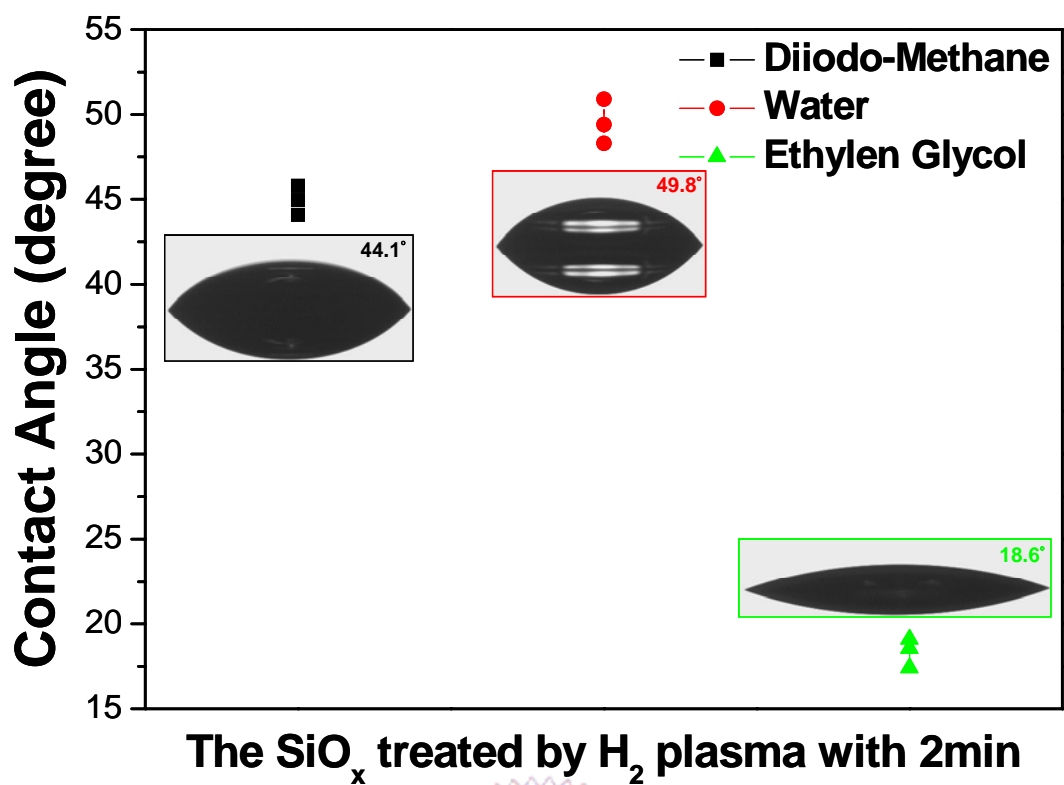


圖 5.43 SiO_x 經 2min 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角

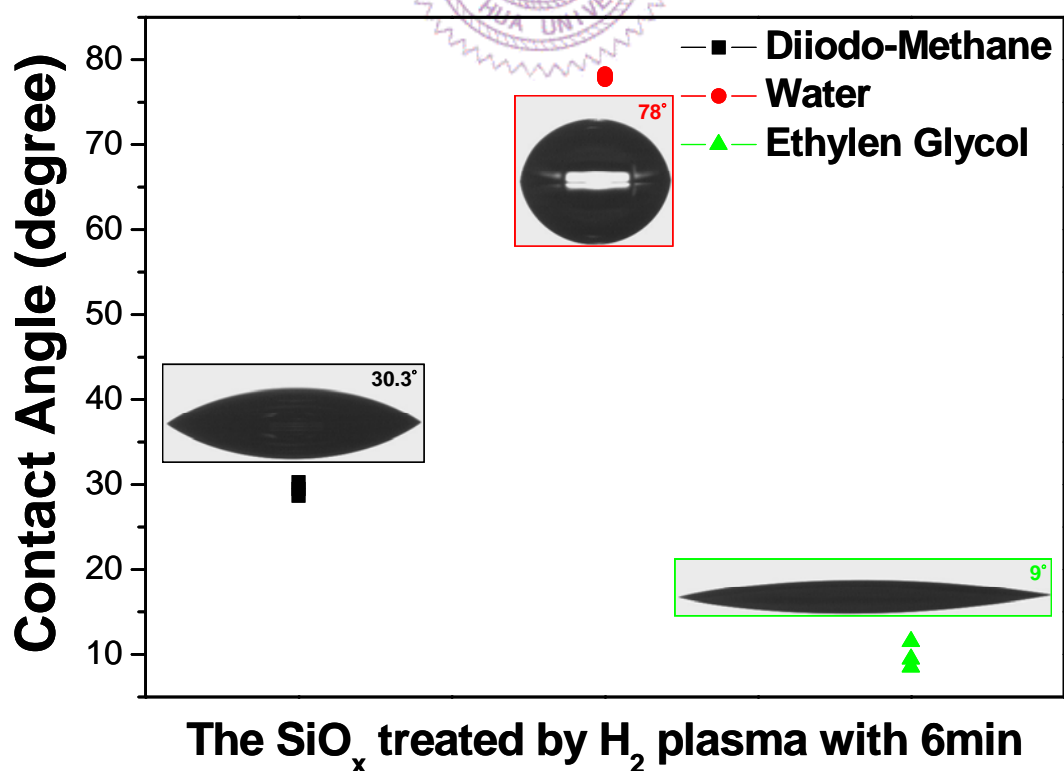


圖 5.44 SiO_x 經 6min 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角

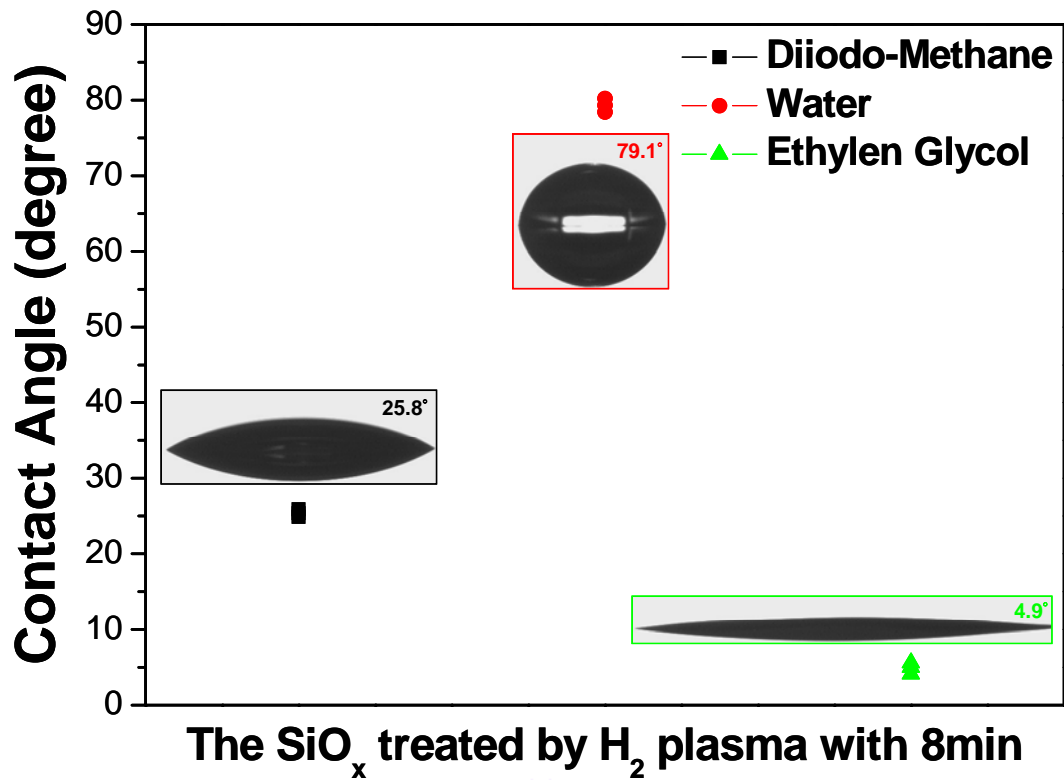


圖 5.45 SiO_x 經 8min 氫電漿處理，三種液體滴定接觸角

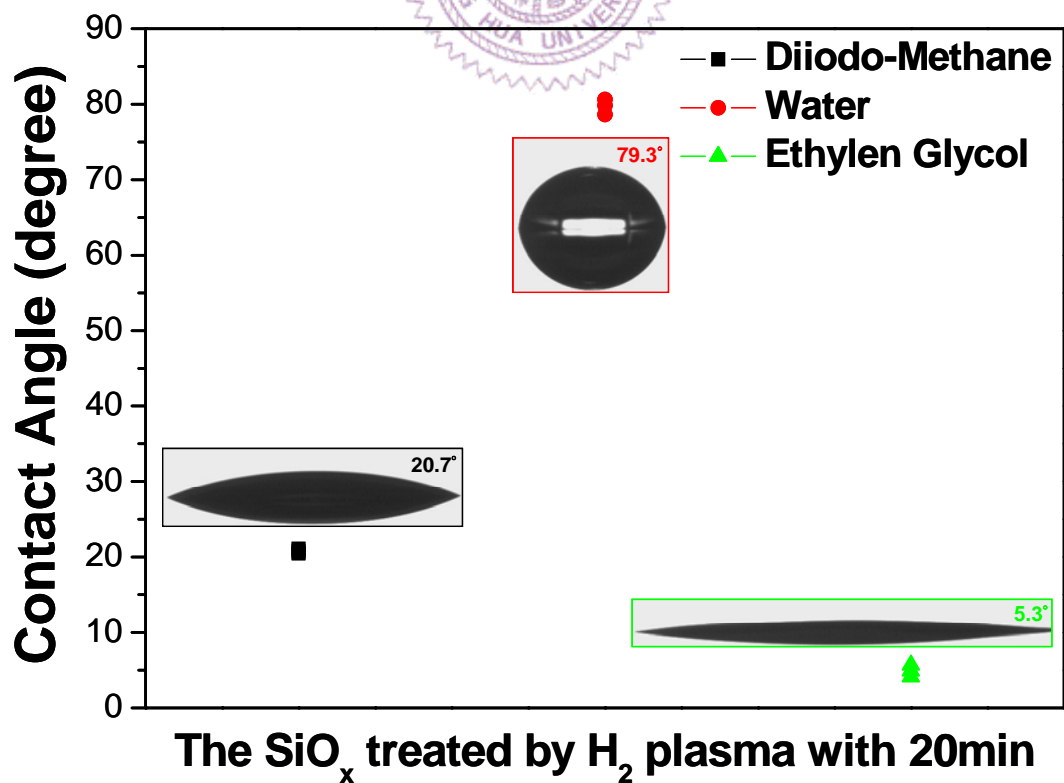


圖 5.46 SiO_x 經 20min 氫電漿處理，三種液體滴定接觸角

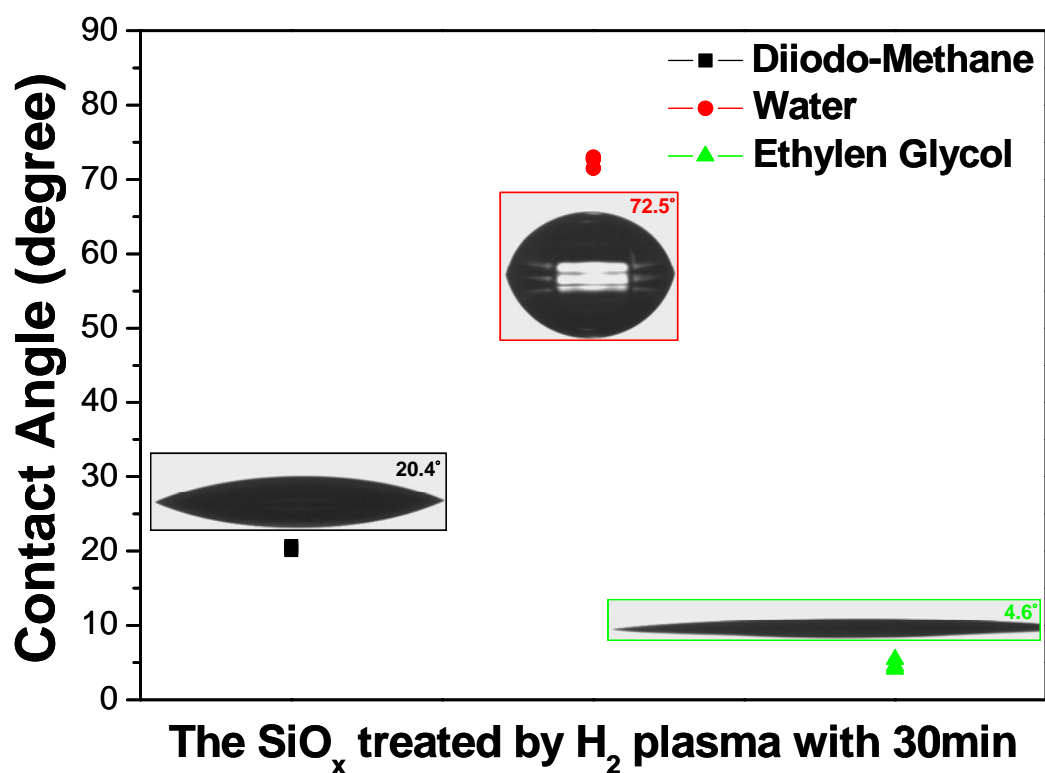


圖 5.47 SiO_x 經 30min 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角

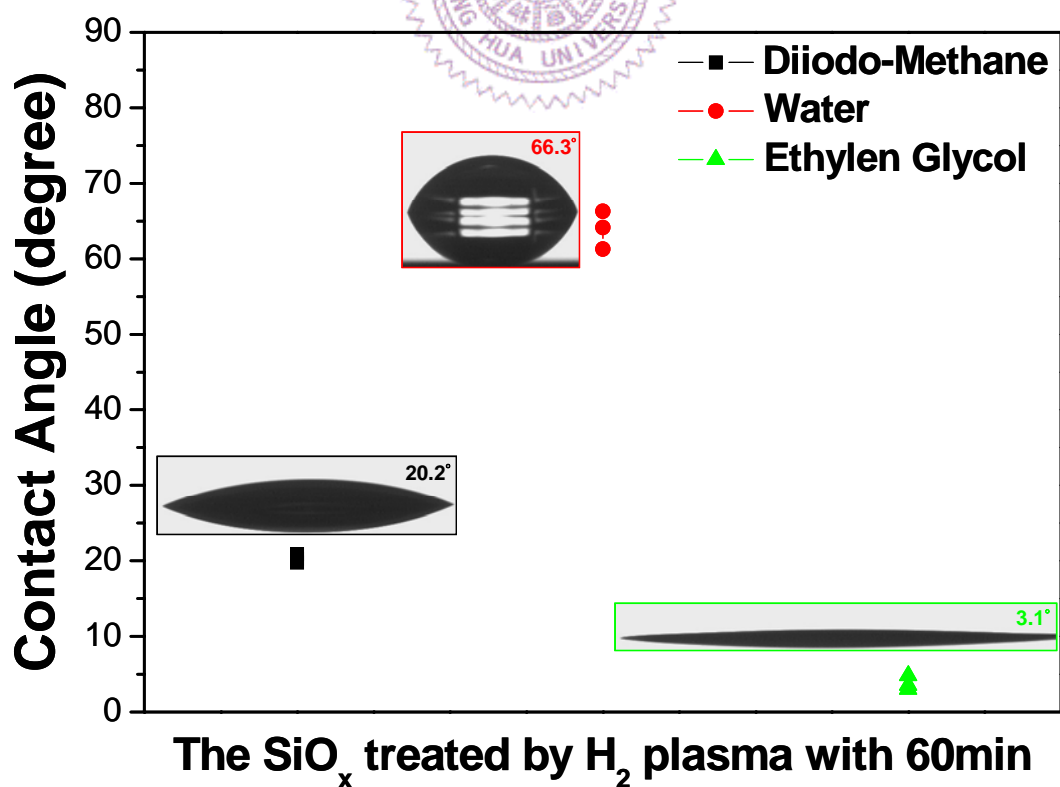


圖 5.48 SiO_x 經 60min 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角

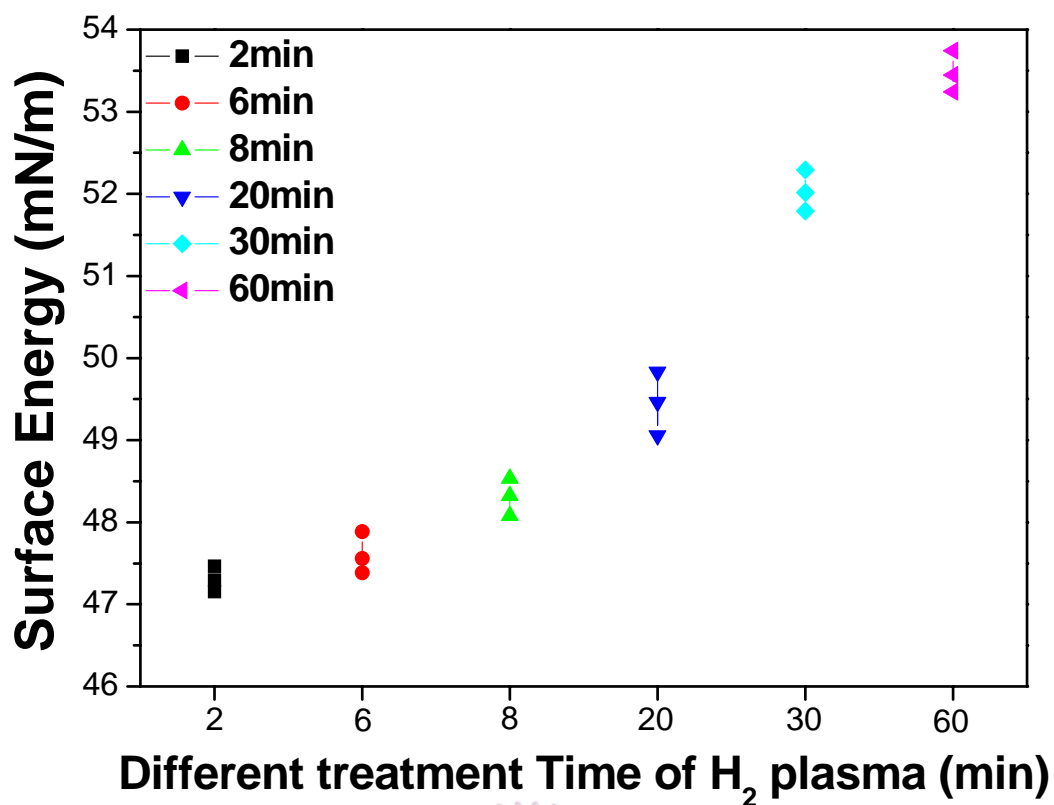


圖 5.49 SiO_x 經不同氫電漿處理時間之表面能

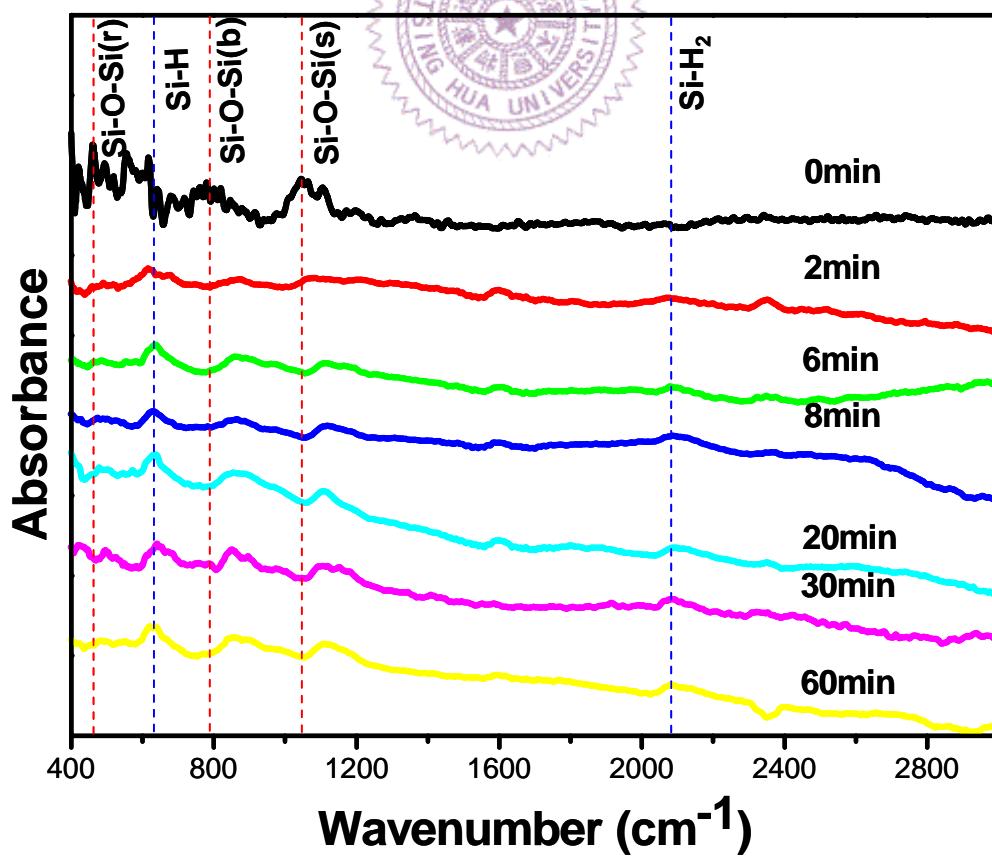


圖 5.50 SiO_x 經不同氫電漿處理時間之 FTIR 圖

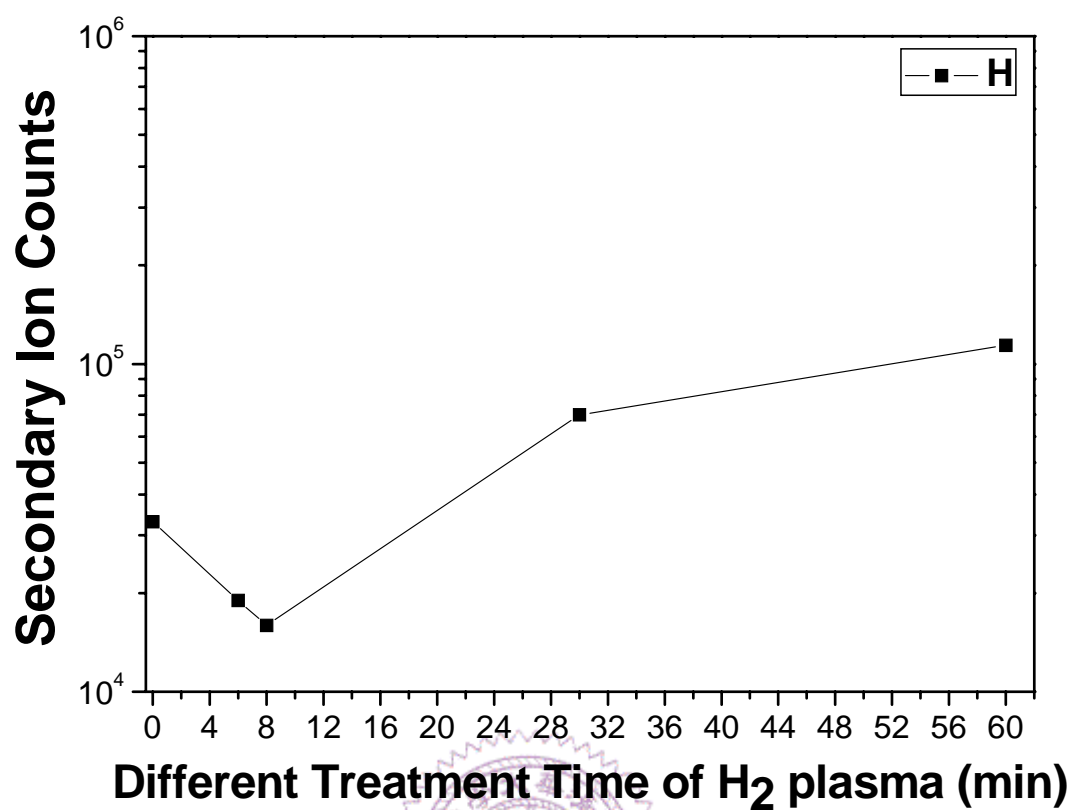


圖 5.51 SiO_x 經不同氫電漿處理時間之 SIMS 圖

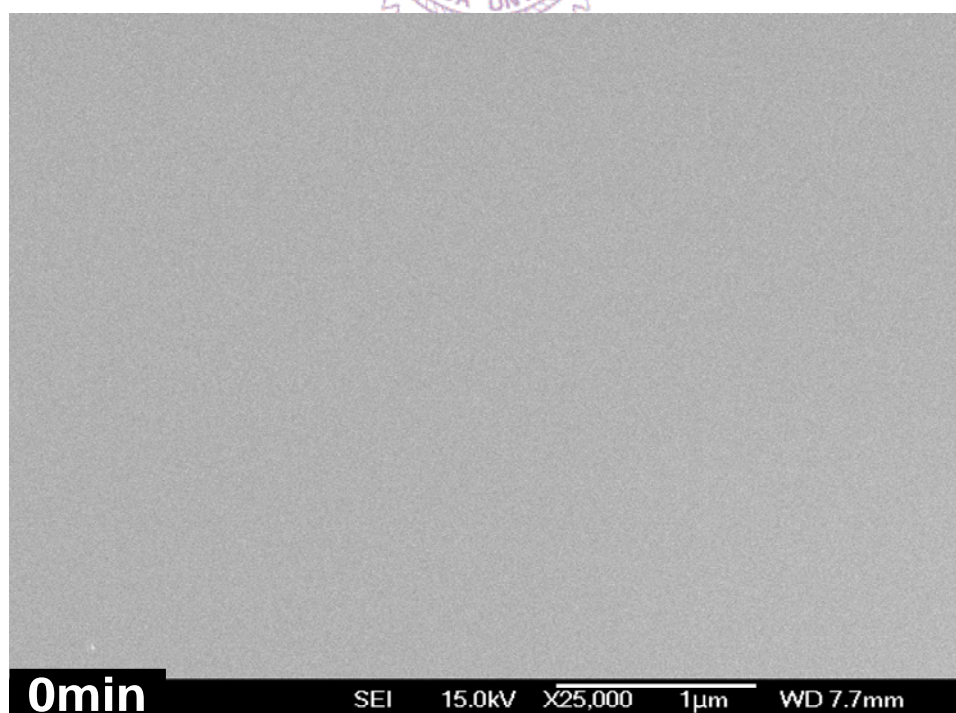


圖 5.52 SiO_x 無氫電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

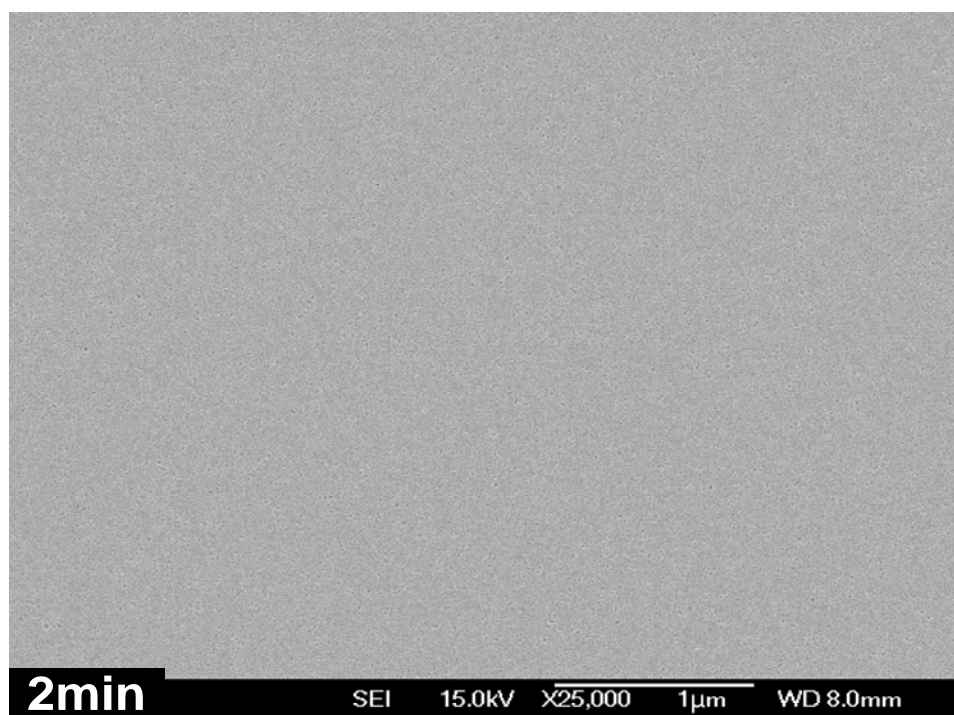


圖 5.53 SiO_x 經 2min 氫電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

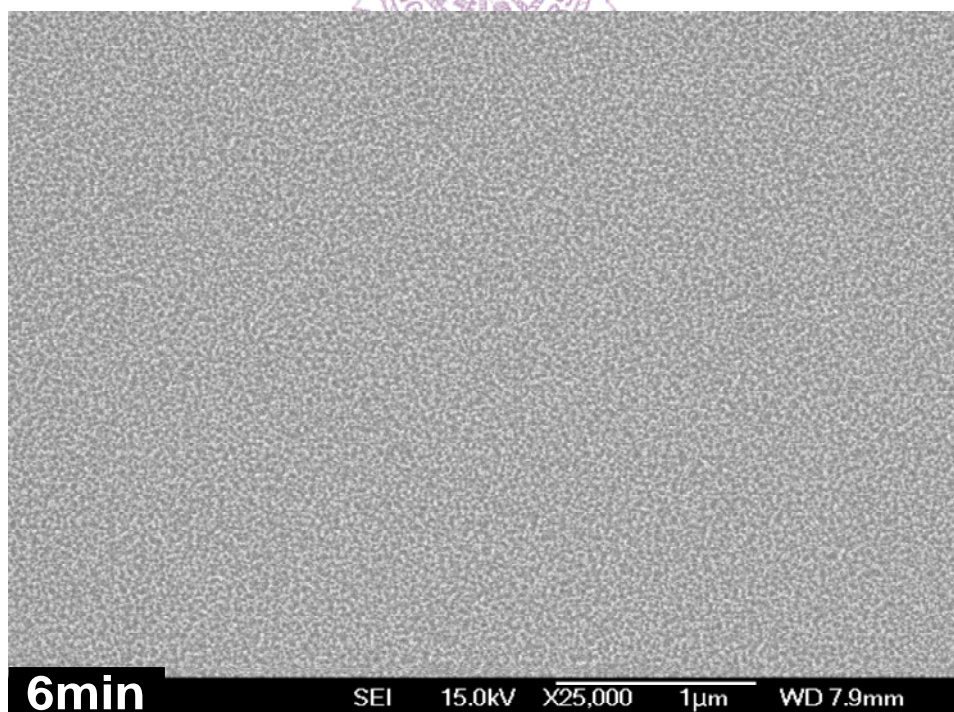


圖 5.54 SiO_x 經 6min 氫電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

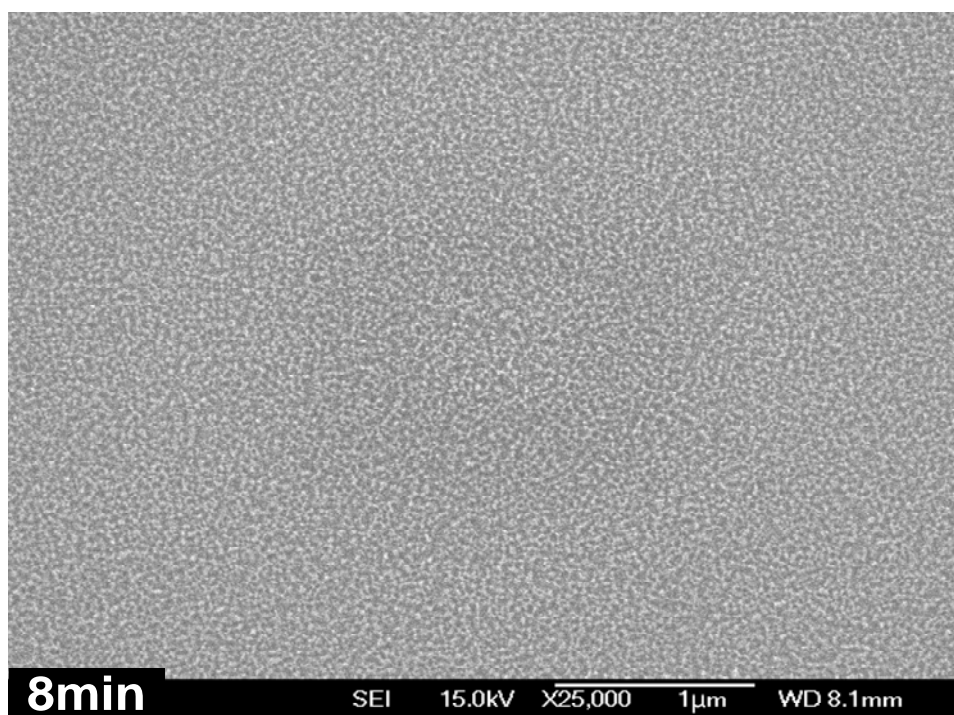


圖 5.55 SiO_x 經 8min 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖



圖 5.56 SiO_x 經 20min 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

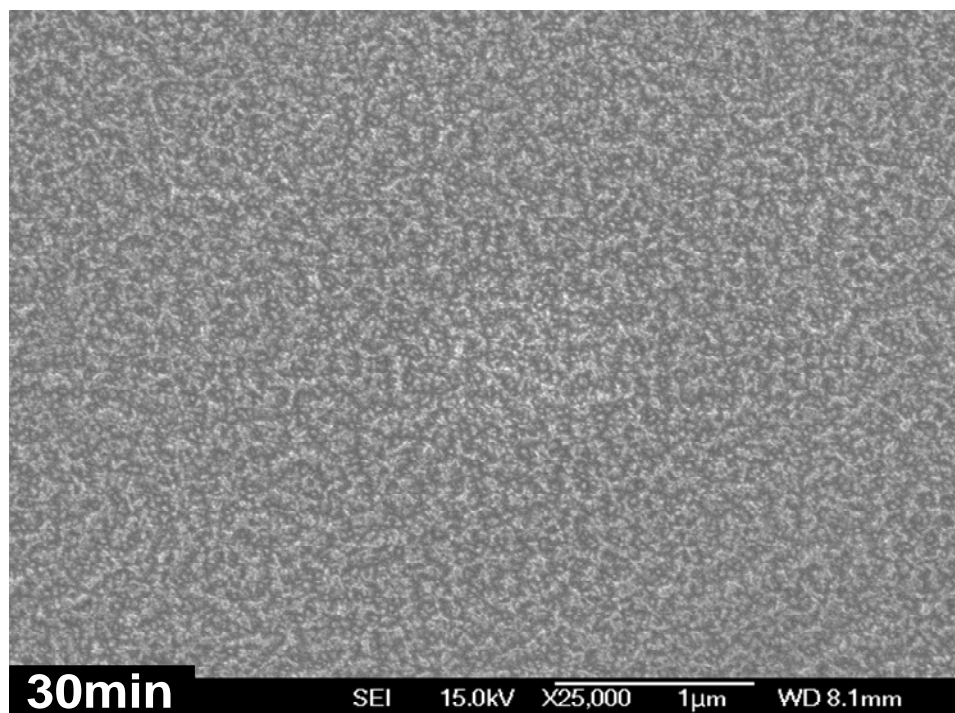


圖 5.57 SiO_x 經 30min 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

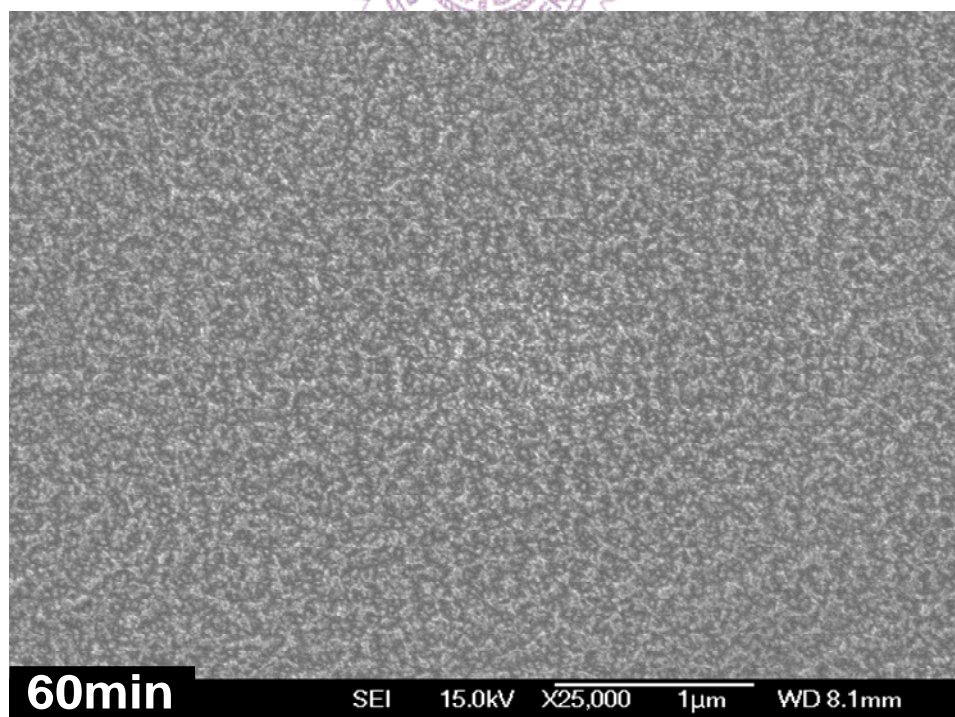


圖 5.58 SiO_x 經 60min 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

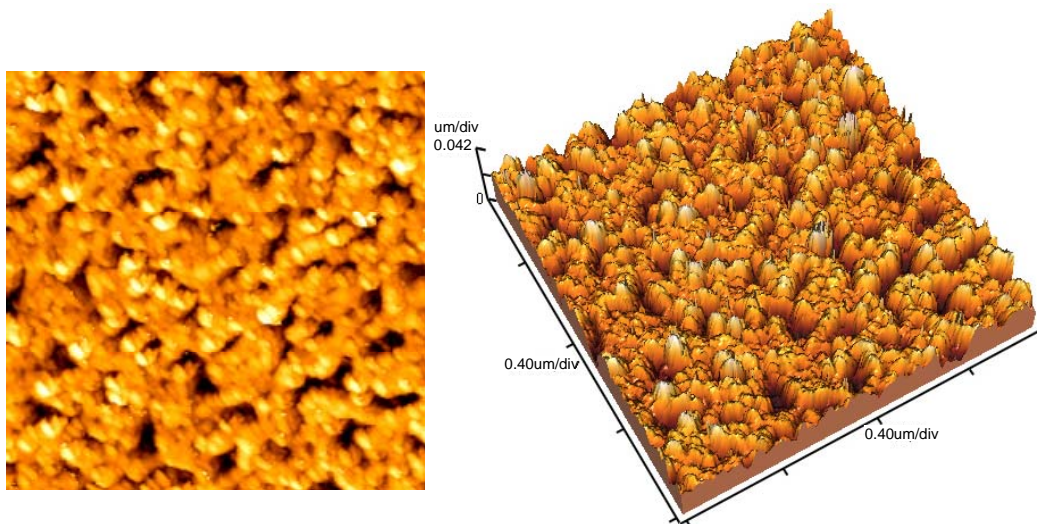


圖 5.59 SiO_x 經 20min 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

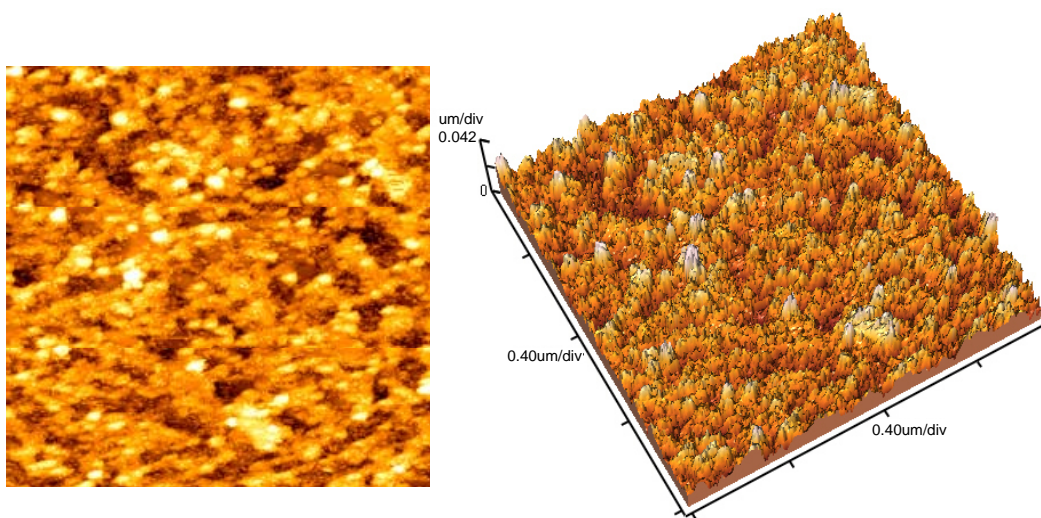


圖 5.60 SiO_x 經 30min 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

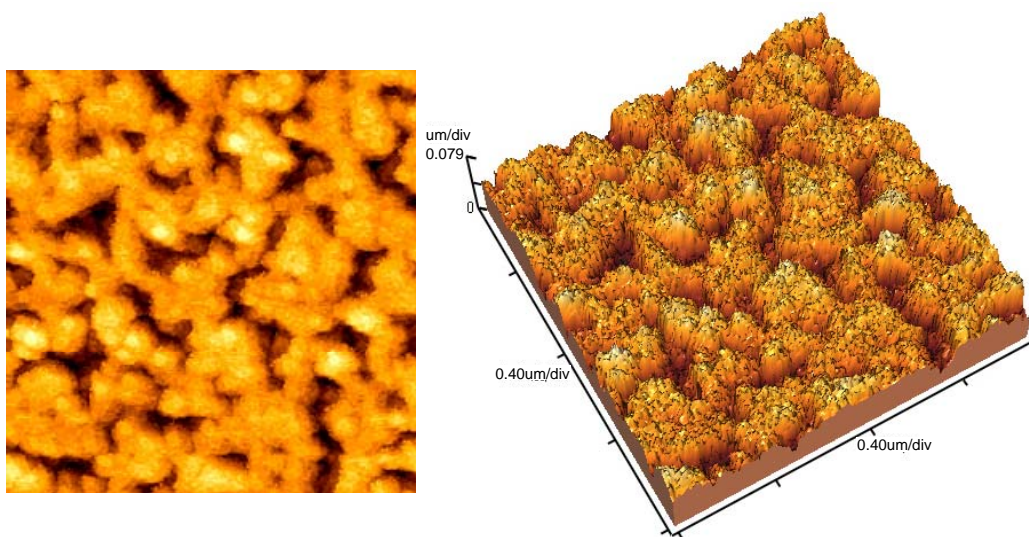


圖 5.61 SiO_x 經 60min 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

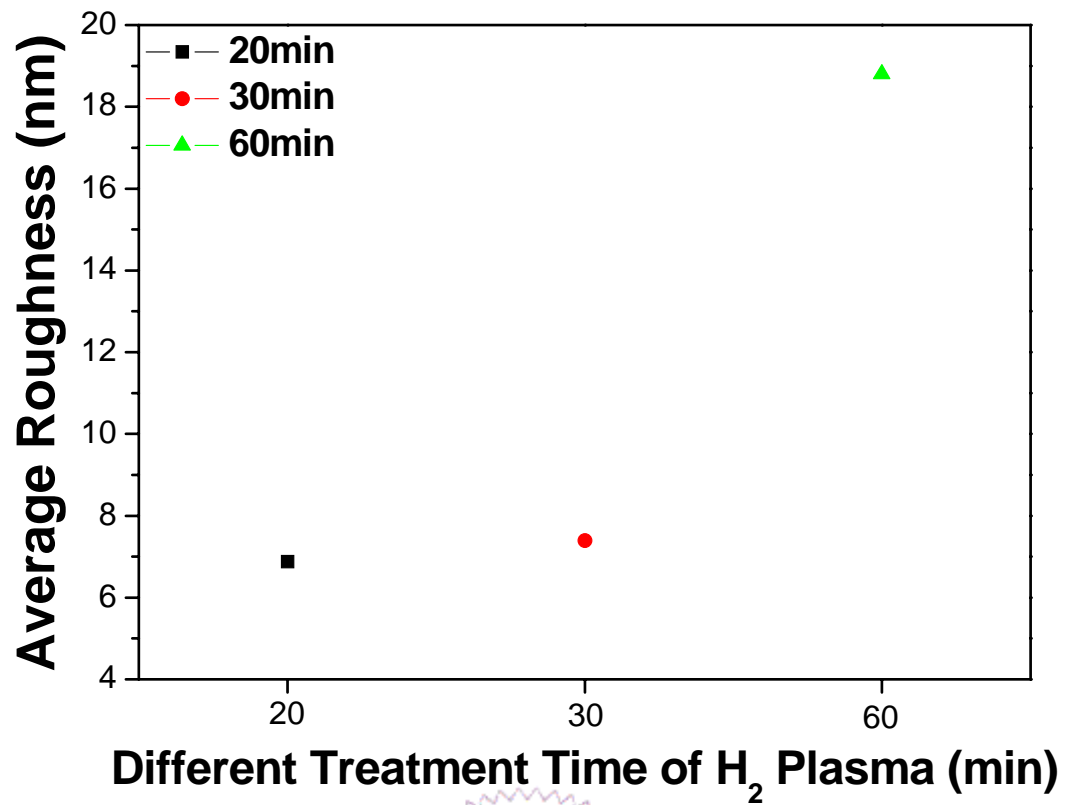


圖 5.62 SiO_x 經不同氫電漿時間處理之平均粗糙度值

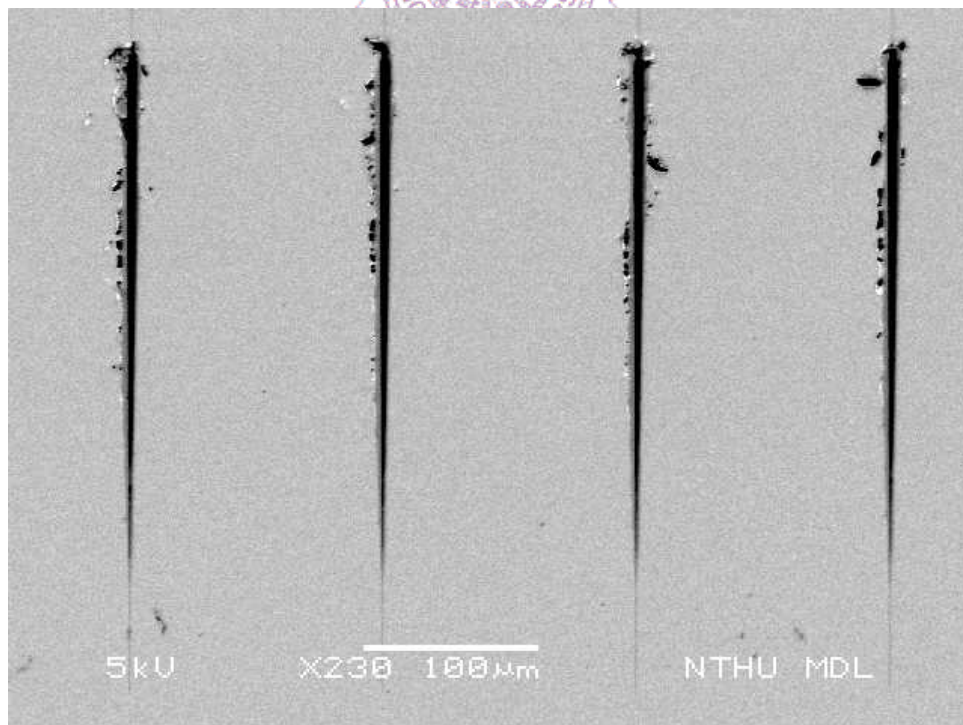


圖 5.63 氫氣流量 400sccm 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

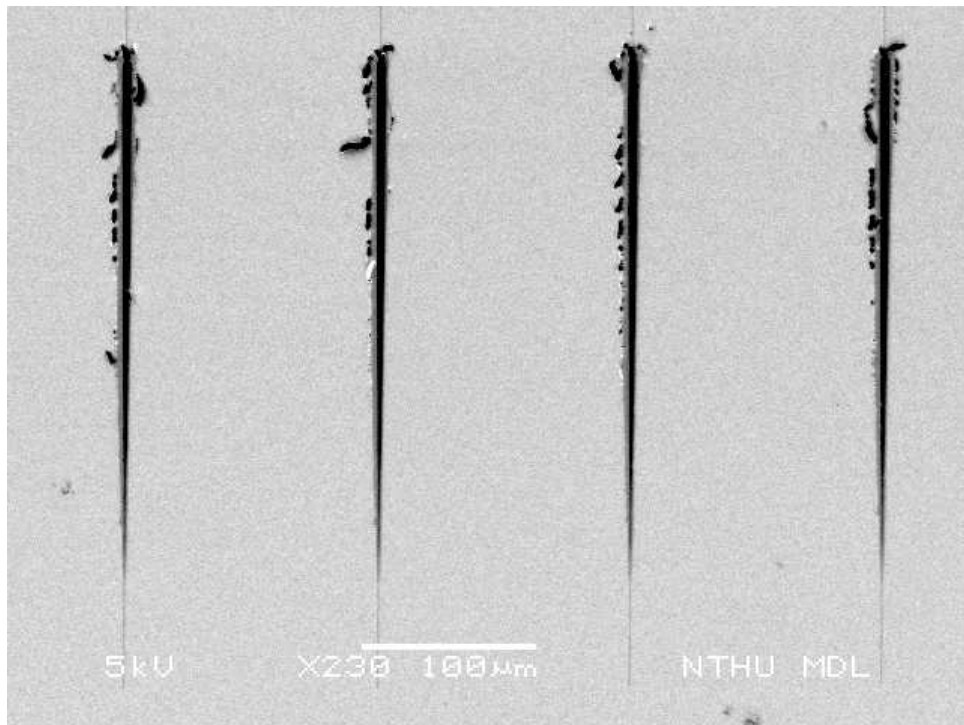


圖 5.64 氫氣流量 500sccm 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

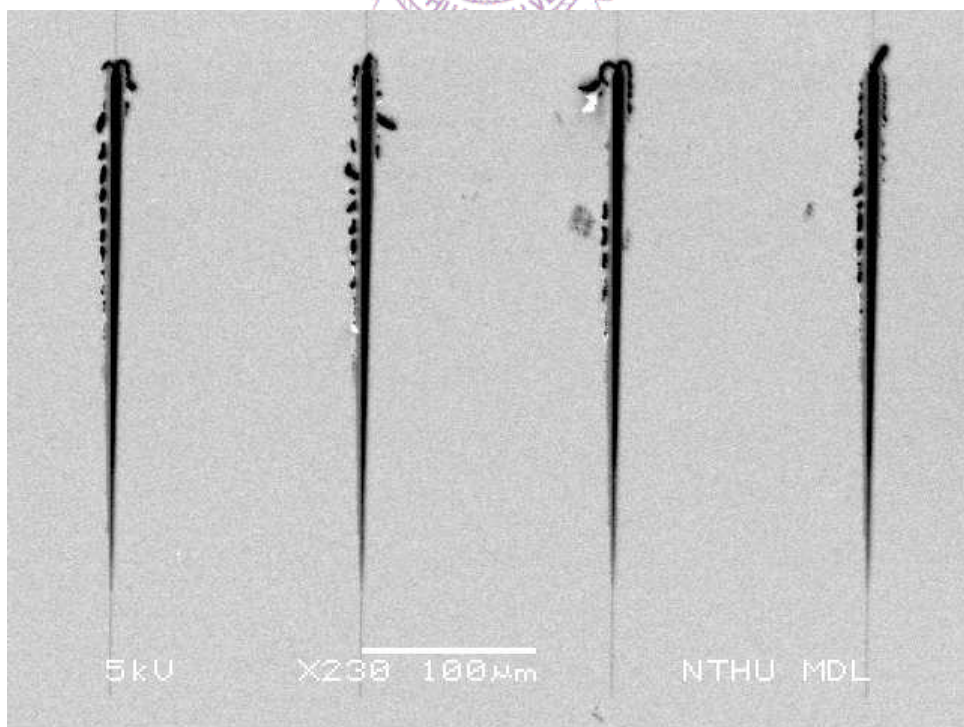


圖 5.65 氫氣流量 600sccm 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

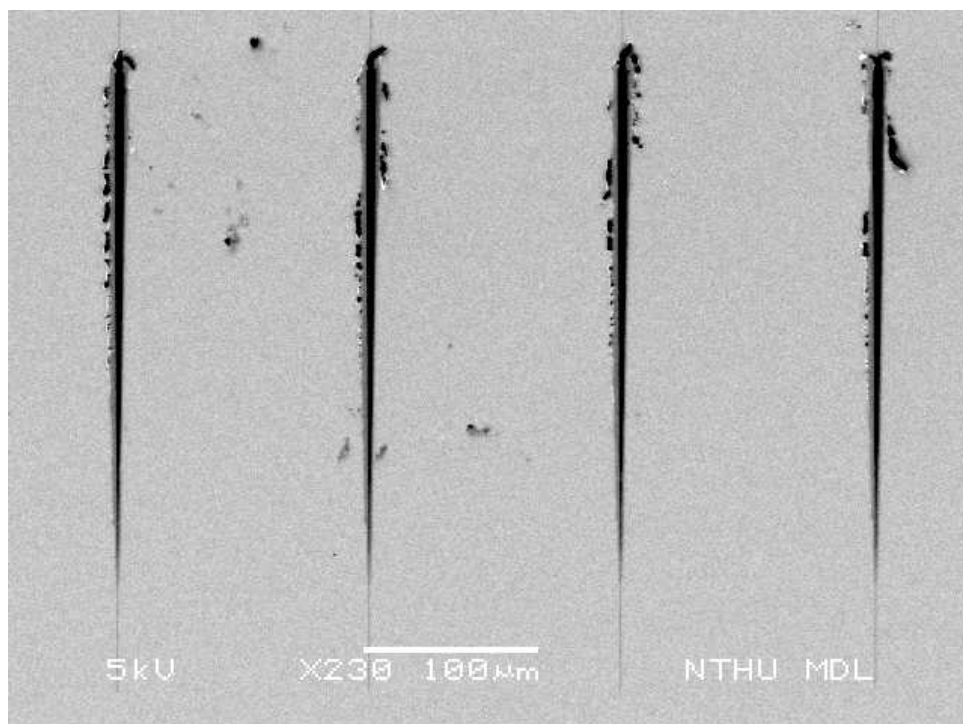


圖 5.66 氫氣流量 700sccm 之試片經刮痕試驗後，刮痕 SEM 圖

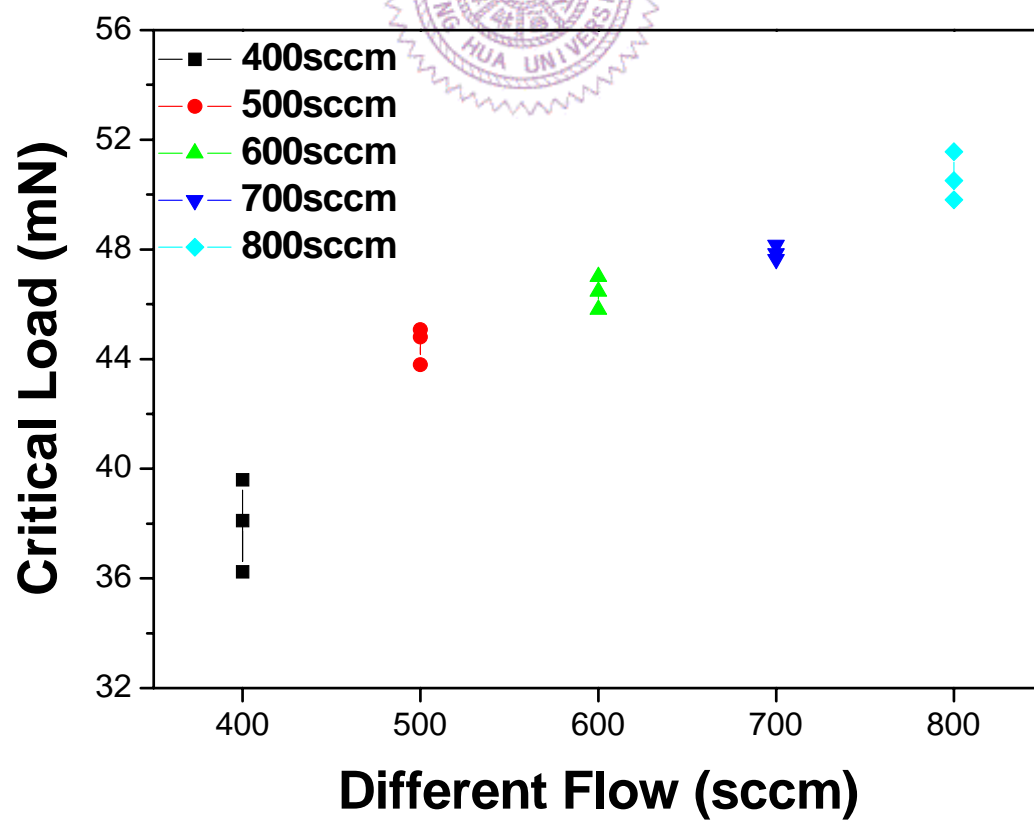
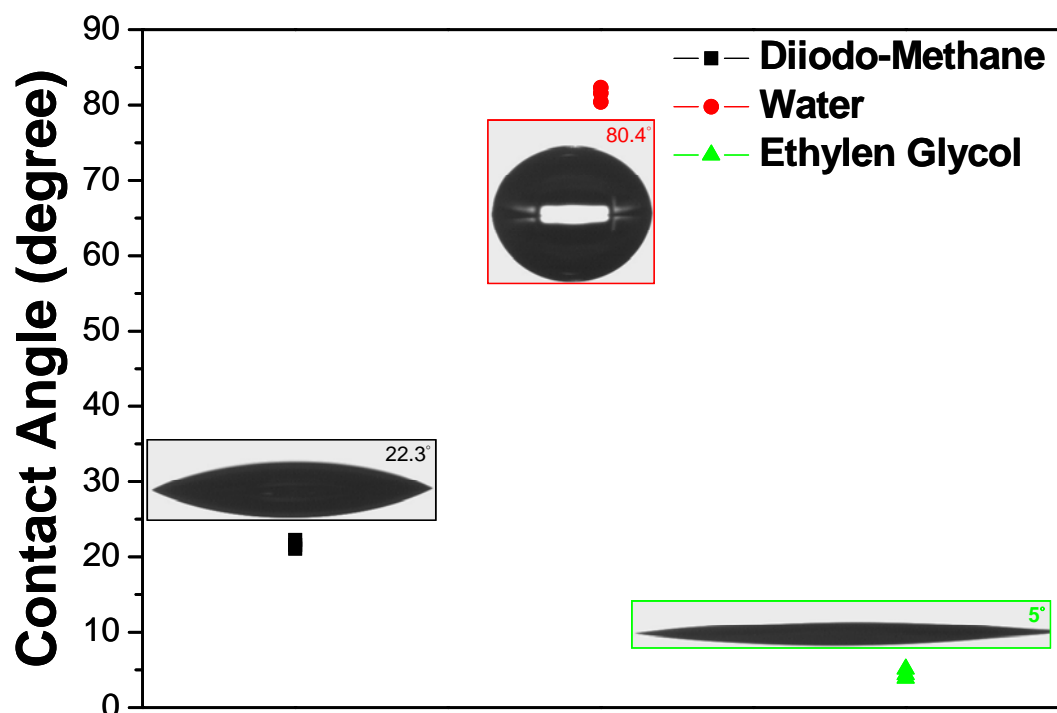
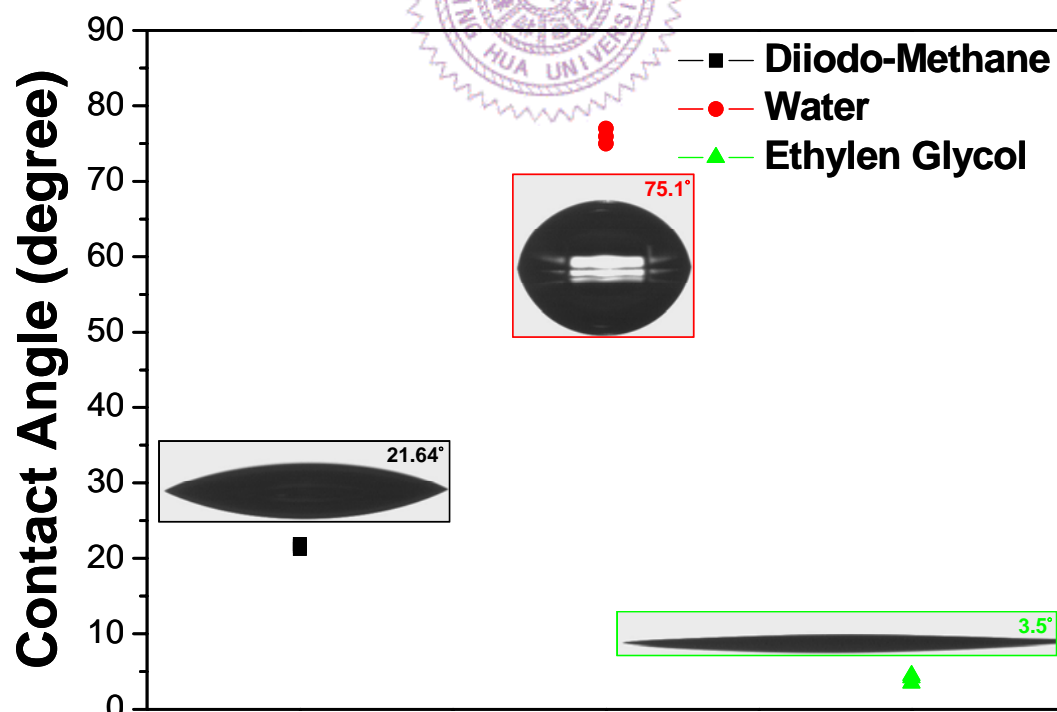


圖 5.67 不同氫氣流量刮痕試驗之臨界載重



The SiO_x treated by H_2 plasma with 400sccm

圖 5.68 SiO_x 經氣體流量 400sccm 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角



The SiO_x treated by H_2 plasma with 500sccm

圖 5.69 SiO_x 經氣體流量 500sccm 氬電漿處理，三種液體滴定接觸角

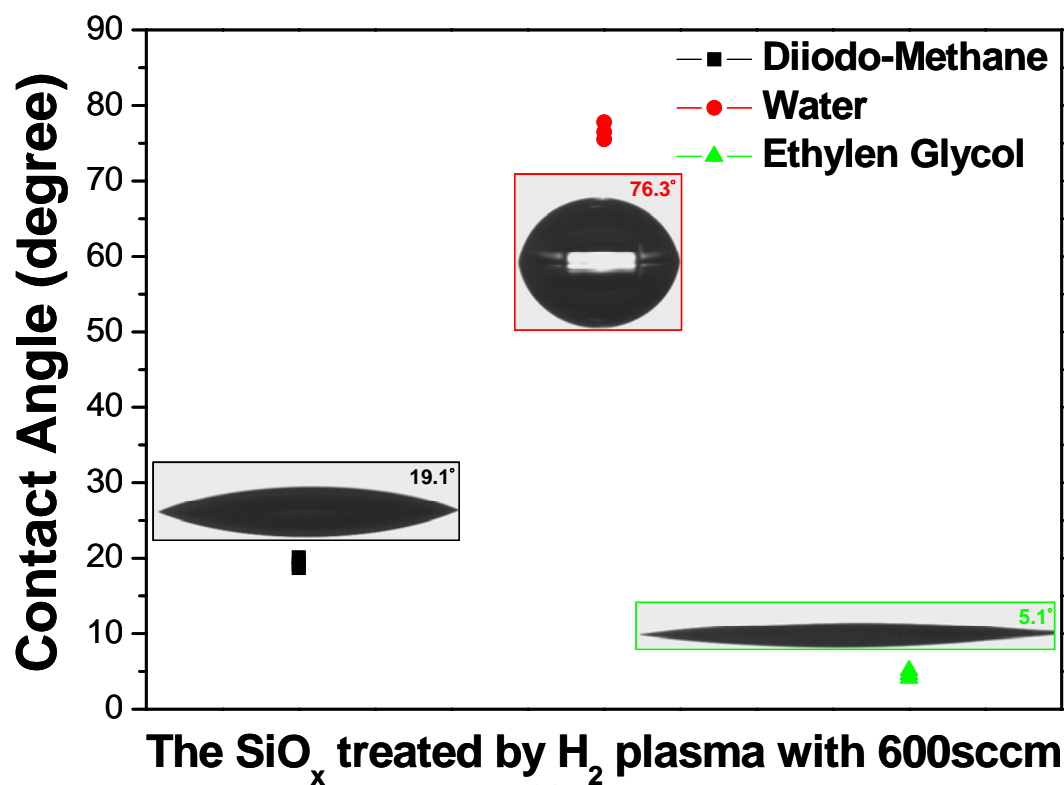


圖 5.70 SiO_x 經氣體流量 600sccm 氫電漿處理，三種液體滴定接觸角

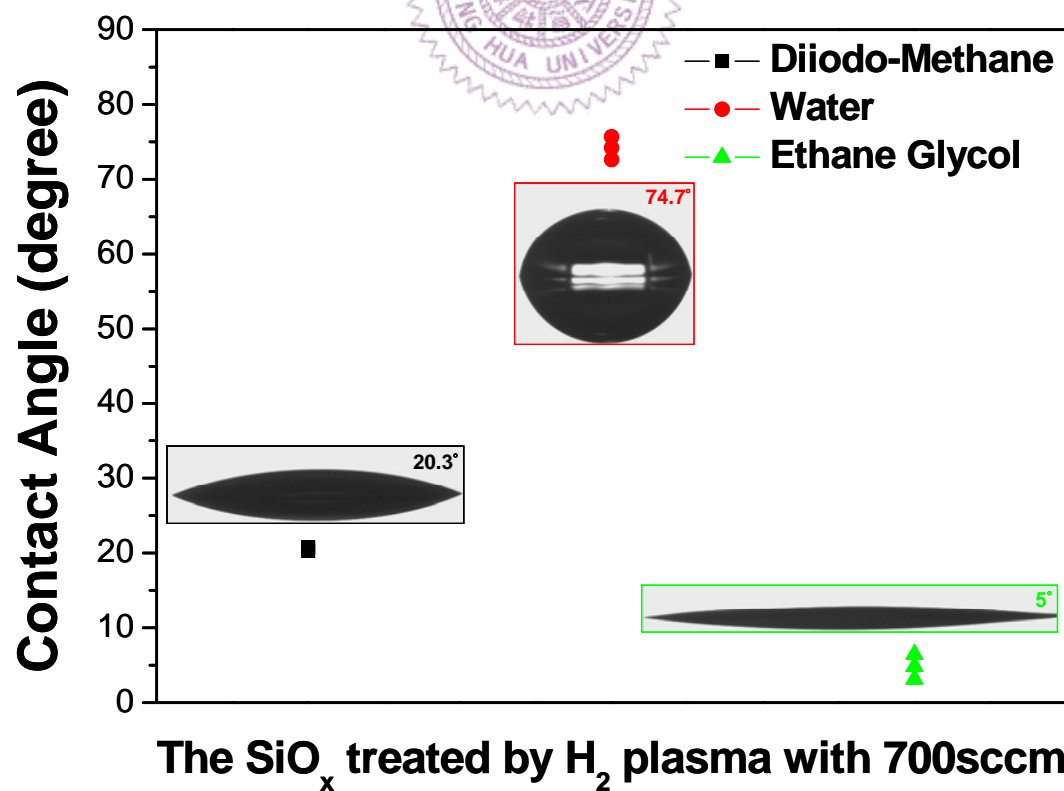


圖 5.71 SiO_x 經氣體流量 700sccm 氫電漿處理，三種液體滴定接觸角

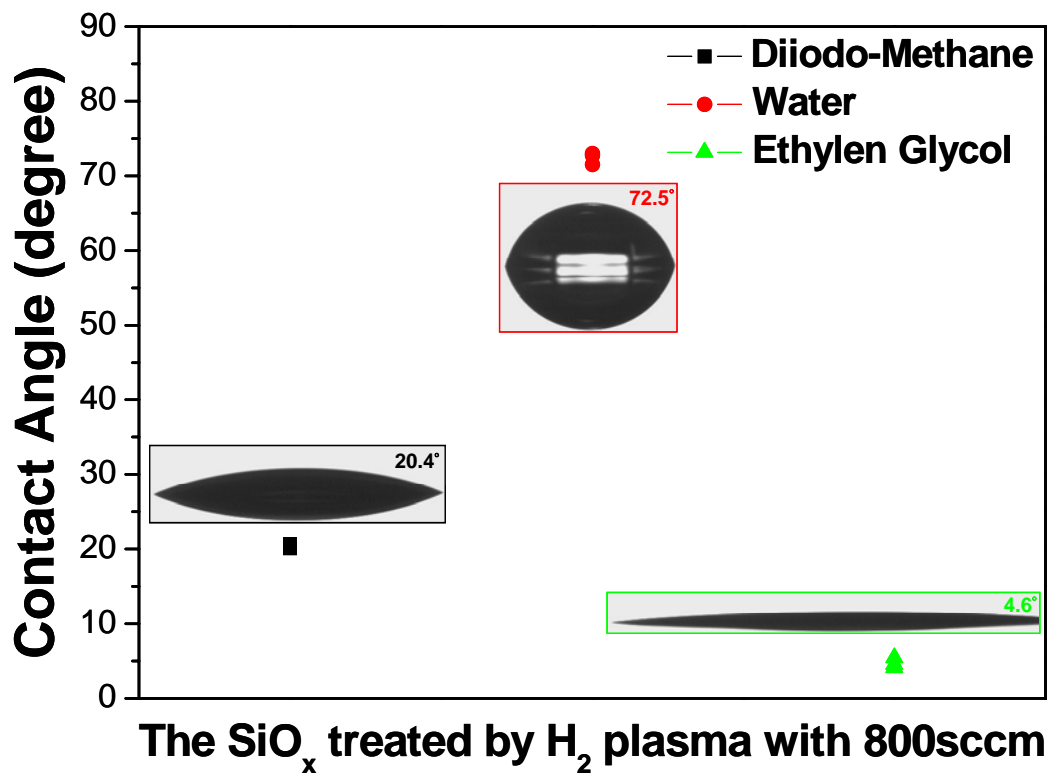


圖 5.72 SiO_x 經氣體流量 800sccm 氫電漿處理，三種液體滴定接觸角

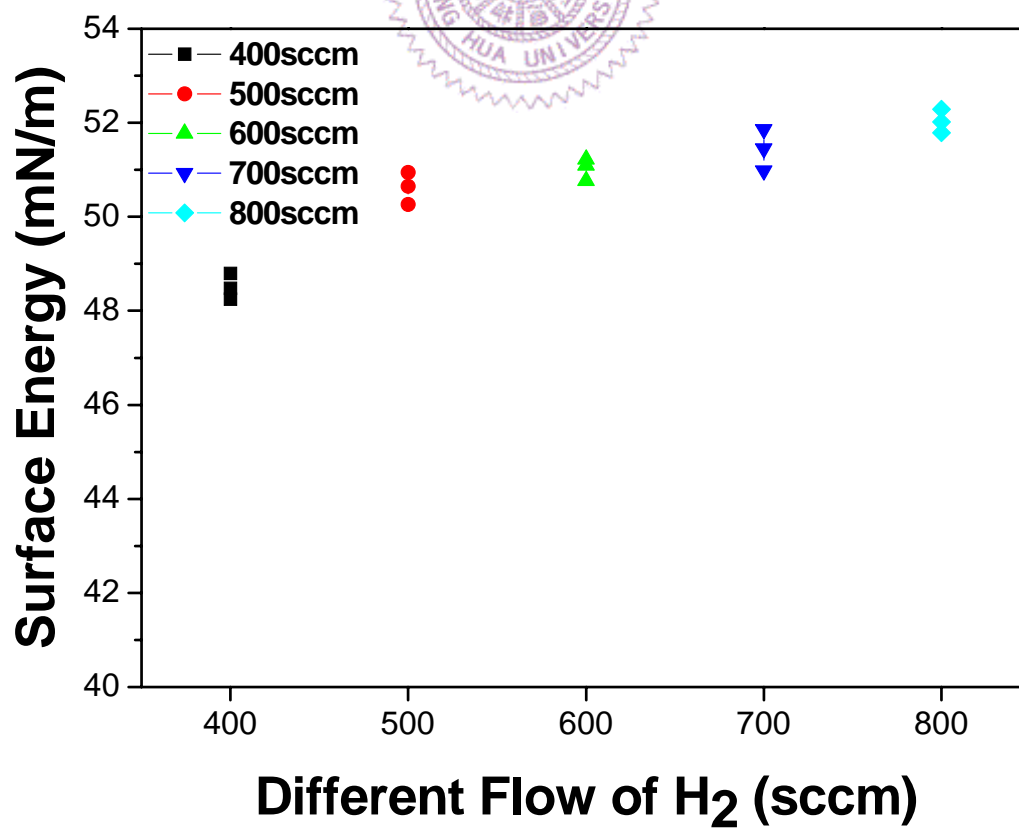


圖 5.73 SiO_x 經不同氣體流量氫電漿處理之表面能

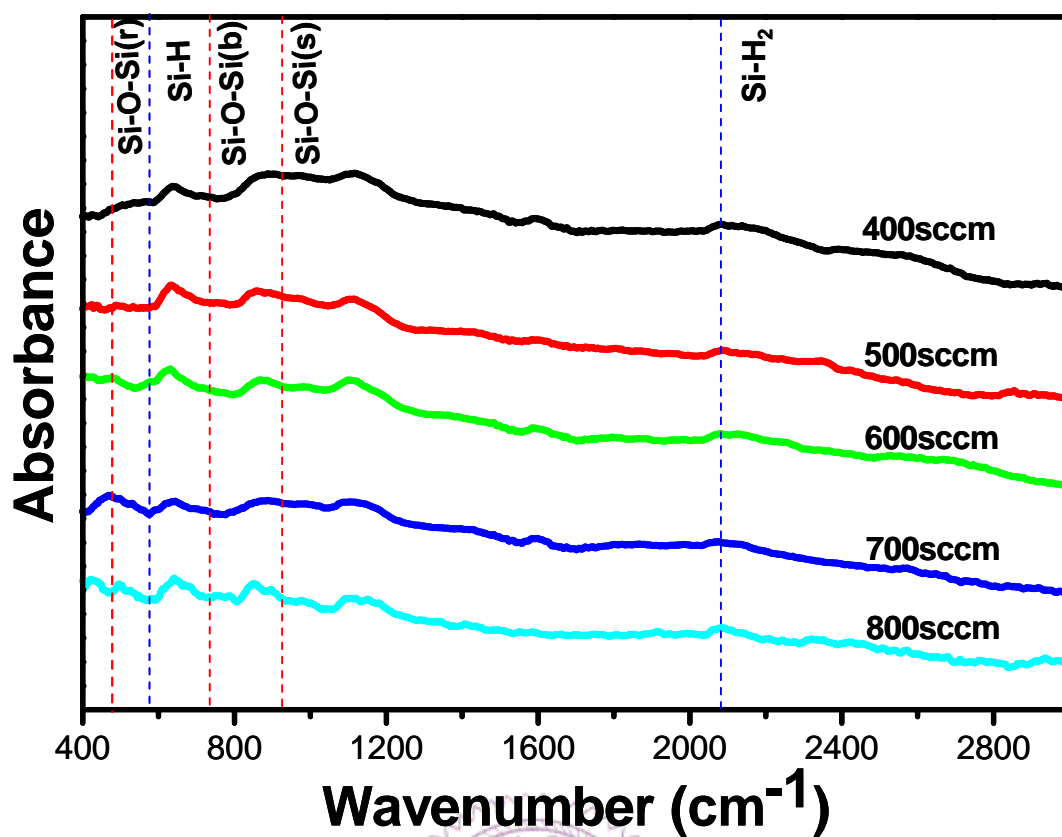


圖 5.74 SiO_x 經不同氣體流量氫電漿處理之 FTIR 圖

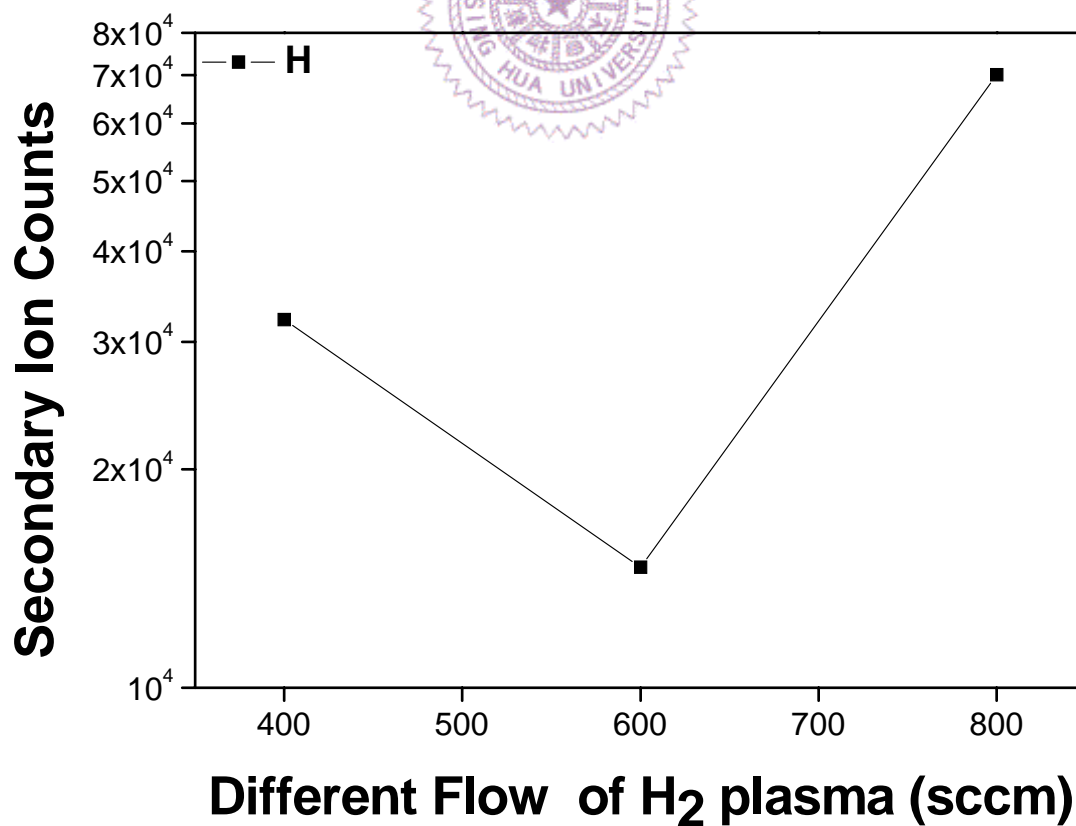


圖 5.75 SiO_x 經不同氫氣流量氫電漿處理之 SIMS 圖

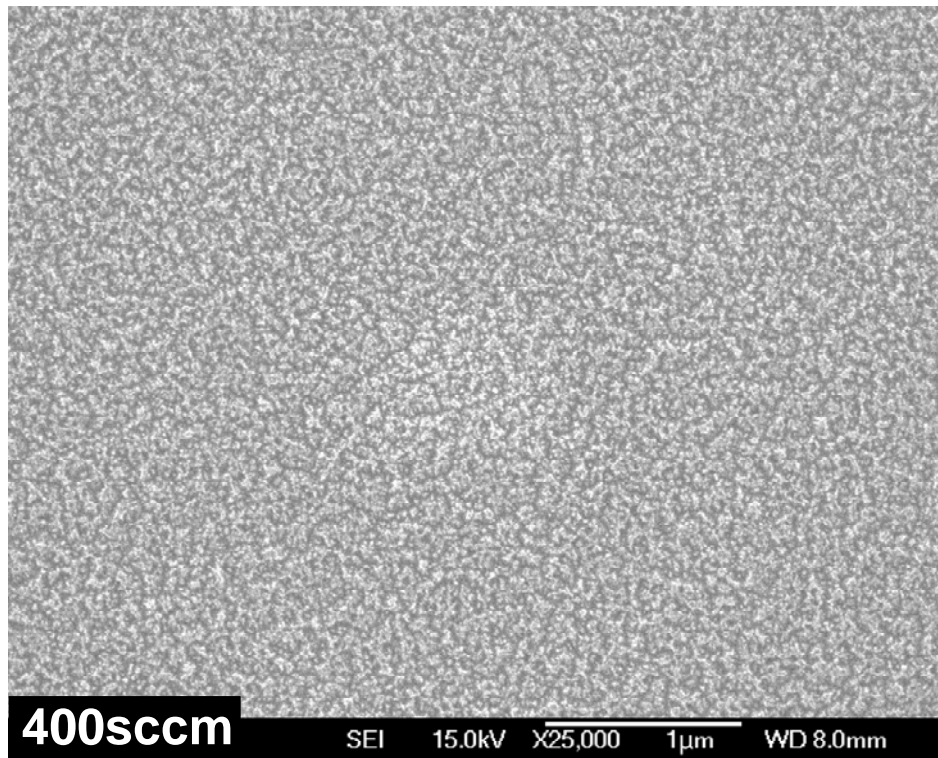


圖 5.76 SiO_x 經氣體流量 400sccm 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

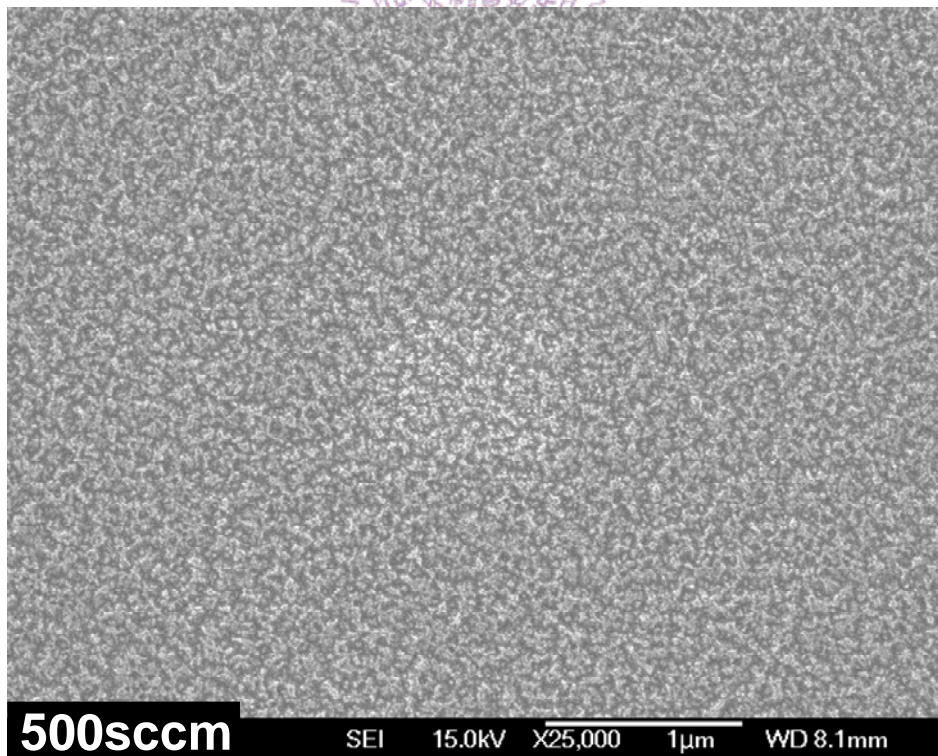


圖 5.77 SiO_x 經氣體流量 500sccm 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

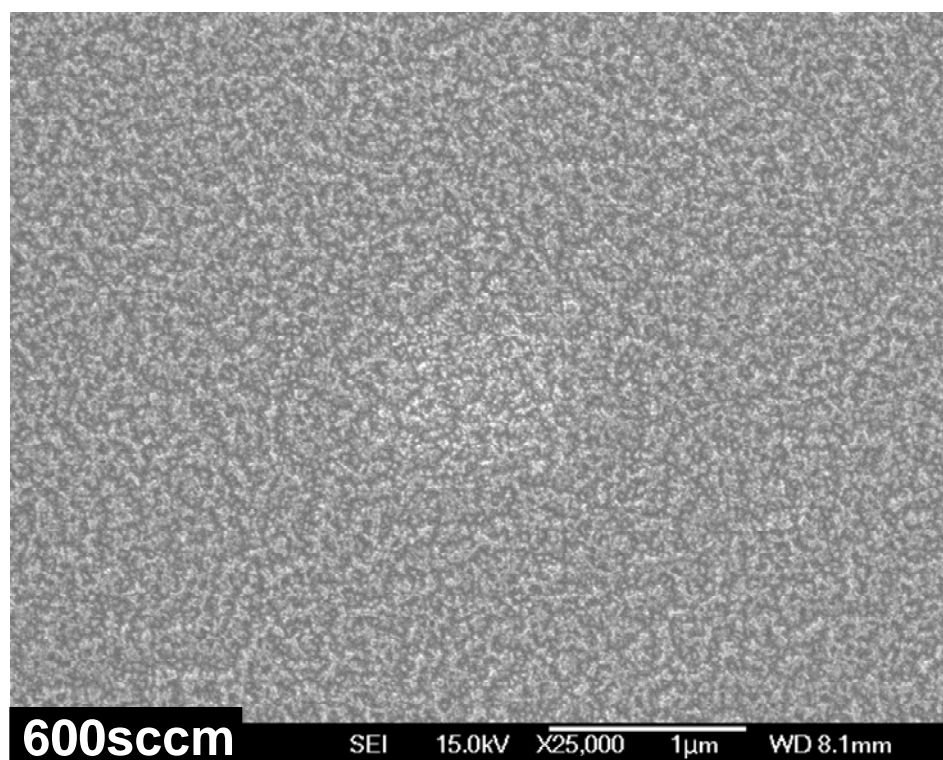


圖 5.78 SiO_x 經氣體流量 600sccm 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

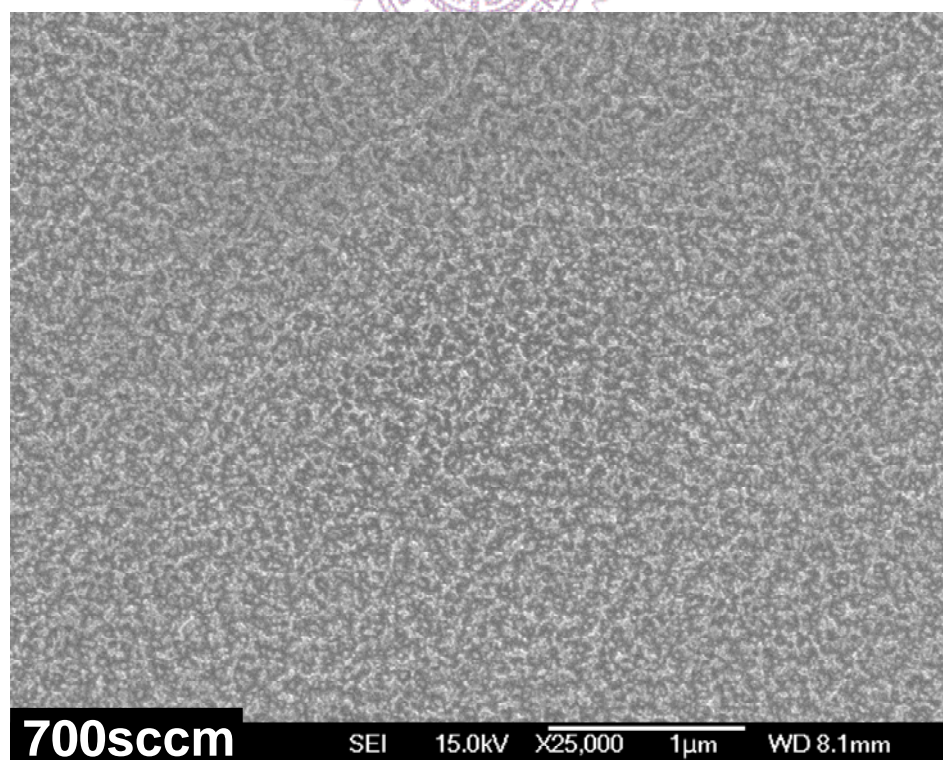


圖 5.79 SiO_x 經氣體流量 700sccm 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

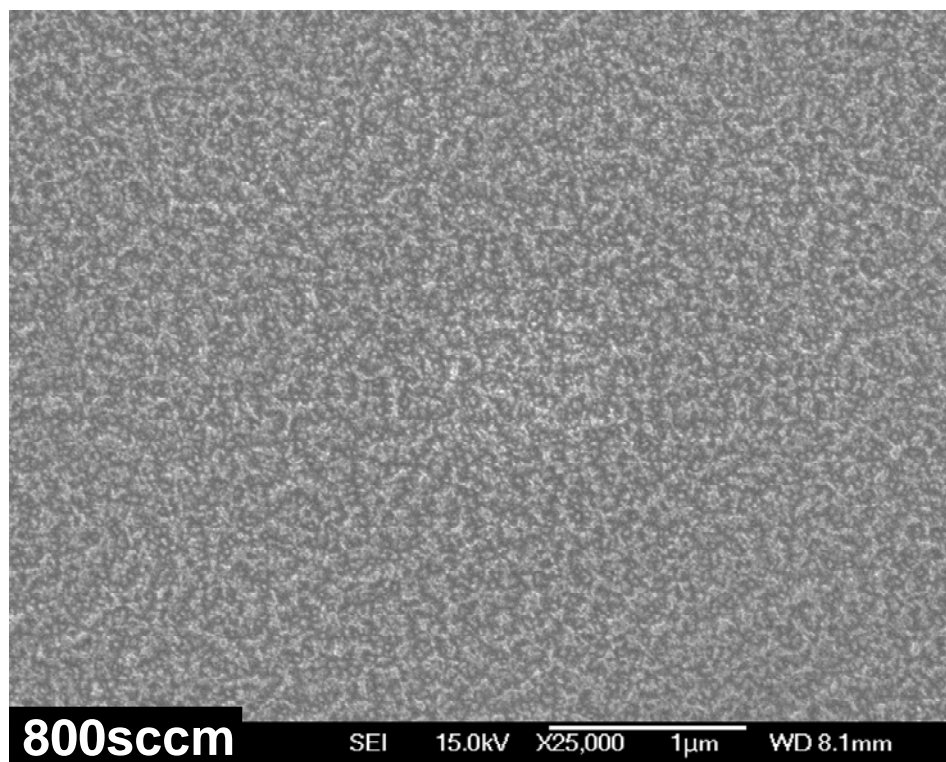


圖 5.80 SiO_x 經氣體流量 800sccm 氬電漿處理之 FEGSEM 形貌圖

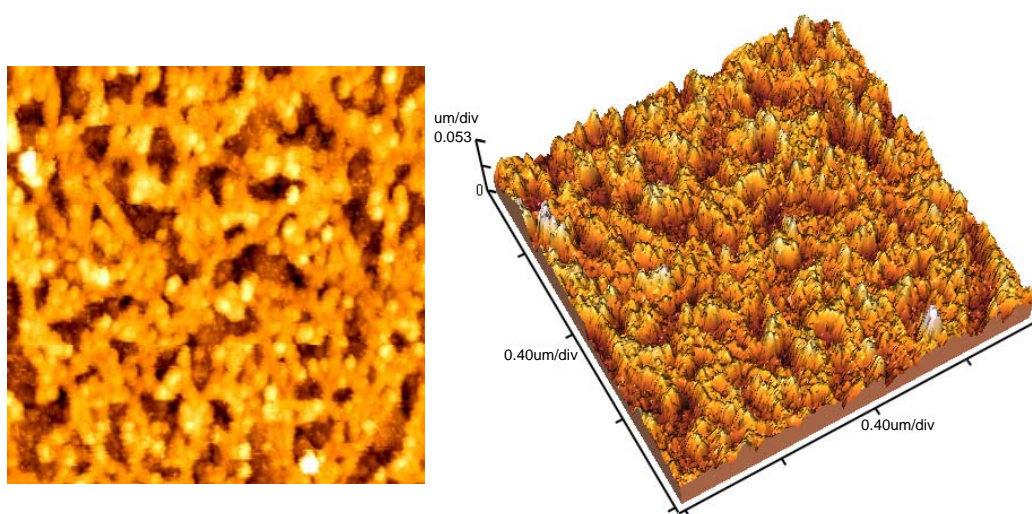


圖 5.81 SiO_x 經氬氣流量 400sccm 氬電漿處理之 AFM 二維及三維圖

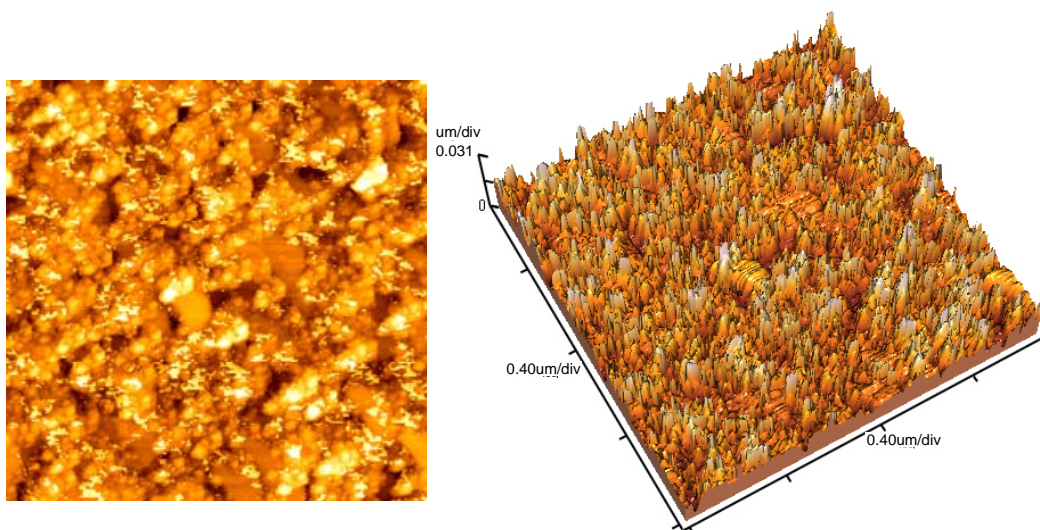


圖 5.82 SiO_x 經氫氣流量 500sccm 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

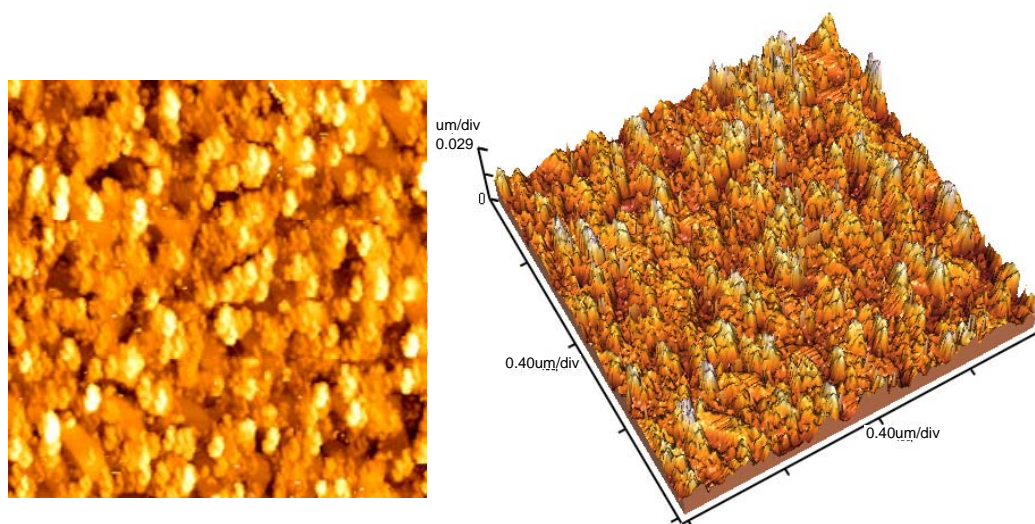


圖 5.83 SiO_x 經氫氣流量 600sccm 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

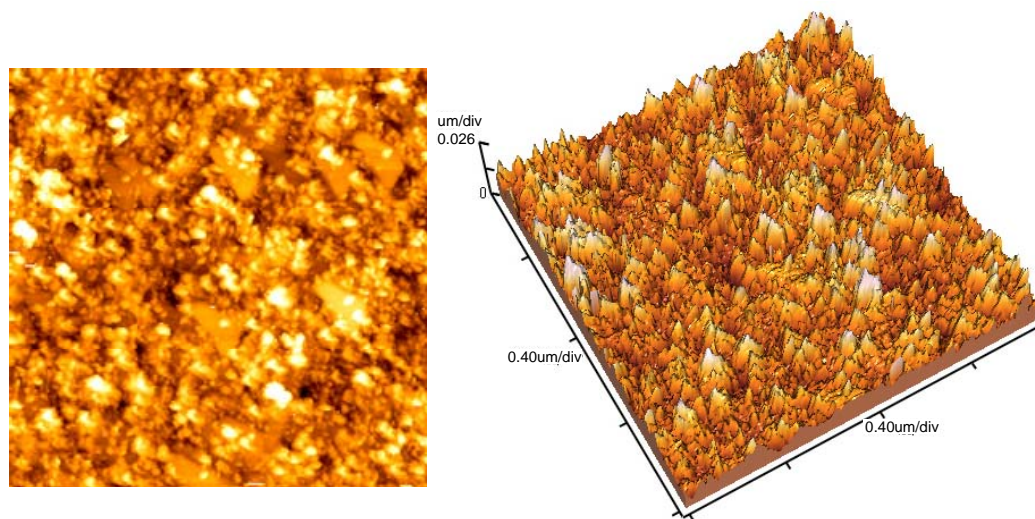


圖 5.84 SiO_x 經氫氣流量 700sccm 氫電漿處理之 AFM 二維及三維圖

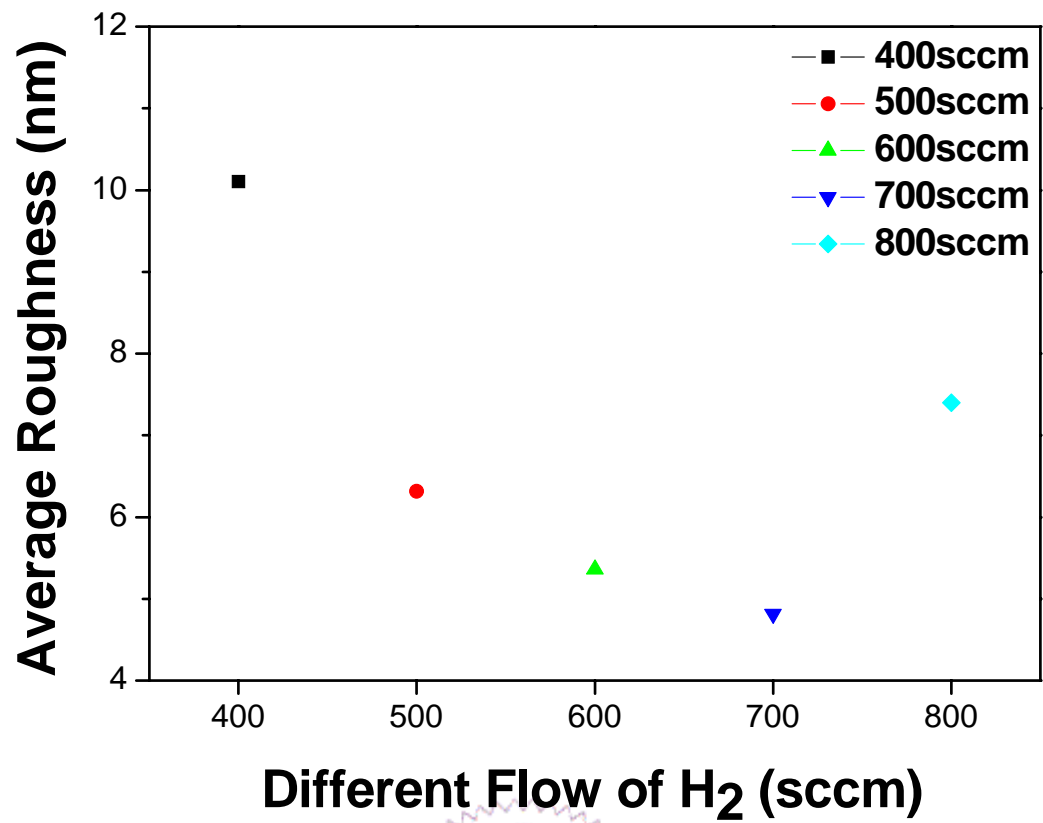


圖 5.85 SiO_x 經不同氫氣體流量處理之平均粗糙度值

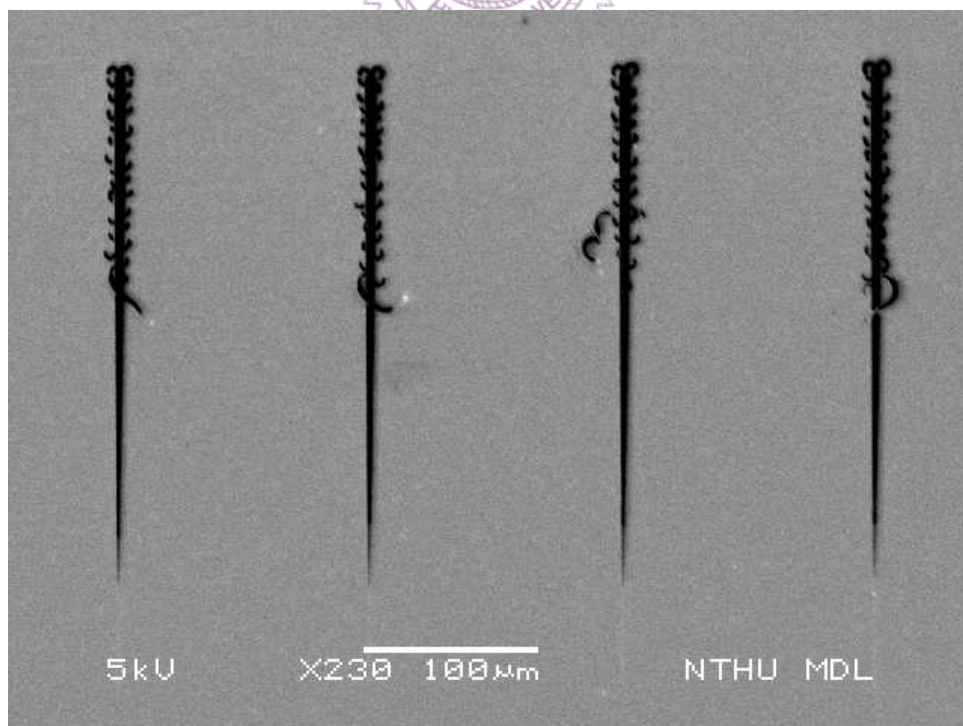


圖 5.86 以鈦為中間層之試片經刮痕試驗後，刮痕之 SEM 圖