



材 料 工 程 系 所

實驗室名稱：先進奈米製程與材料實驗室
ADVANCED NANO MATERIALS
AND PROCESSES LABORATORY

實驗室負責人：黃啓賢 老師

分機：6308 (Office)

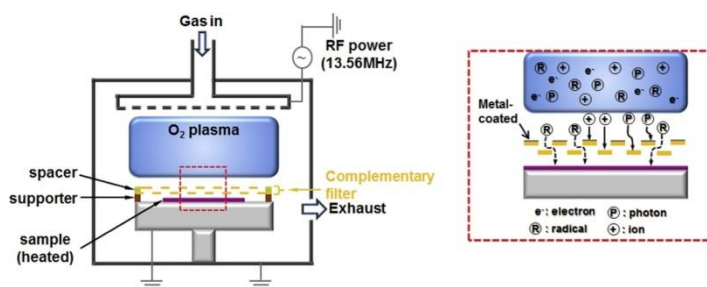
地點：綜合大樓 135-1 室

簡 介

電漿製程可用來改質或官能化奈米材料或奈米薄膜，此法非常的有效率而且可以在低溫下進行。但是在達到改質或官能化目的的同時，因為高能量的離子轟擊及紫外光的照射也造成奈米材料或奈米薄膜產生了很多缺陷，也就是所謂的電漿損傷，因而無法得到預期的化學特性、光電特性、機械特性等。為了解決此問題，吾人自行開發一種低損傷電漿系統，也就是在電漿系統中，在電漿區與材料之間置入一個互補式遮板，用以降低對材料的損傷，以期達到最大的改質或官能化效果。

研 究 設 備

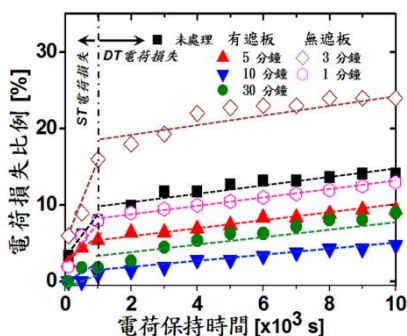
本實驗室使用的是低損傷電漿處理系統 (Low Damage Plasma Treatment System, LDPT)，在電漿系統內放置一個經過設計的遮板，可以用來遮蔽高能量離子(highly energetic ions)和真空紫外線 (vacuum ultraviolet, VUV)，僅讓低能量的自由基 (free radicals) 透過擴散的方式到達試片表面，以達到有效控制改質(modification)和官能基化 (chemical functionalization) 的程度。



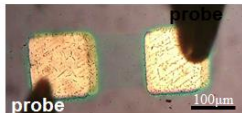
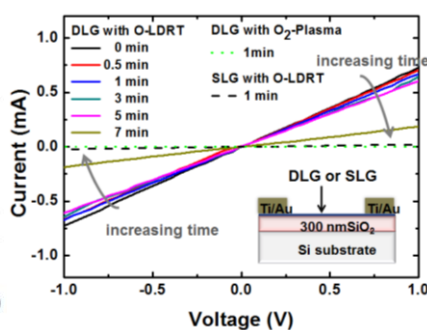
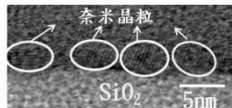
上圖：LDPT system 腔體內部示意圖。

左圖：LDPT system。

研 究 結 果



TEM圖



左圖：含有奈米晶粒的非揮發快閃記憶體特性。和傳統電漿比較，低損傷電漿可大幅降低電荷損失，以提高電荷儲存能力。

右圖：雙層石墨烯的 I-V 特性。圖中結果顯示，經過低損傷氧電漿處理的石墨烯亦保持高導電性，表示只選擇性地使上層石墨烯產生氧化官能基，下層石墨烯並無受到損傷而維持其高導電性。

研 究 願 景

目前的研究成果已證實本研究開發的低損傷電漿系統能有效的改質及官能化及改質奈米材料和奈米薄膜。即使是最薄的奈米材料，單一碳原子厚的石墨烯，亦可以有效的控制其官能化的程度。未來的研究將以此為基礎，將改質或官能化的新穎奈米材料或二維材料，應用於生醫感測及奈米光電元件。