

篇名：X 光量測先進製程環繞式閘極奈米片側壁粗糙度技術

摘要：本研究主旨為開發 X 光量測側壁粗糙度之技術，量測目標為先進製程環繞式閘極 (Gate All Around; GAA) 中奈米片(nanosheet) 之側壁粗糙度。藉由量測 X 光穿透待測粗糙度樣品後所產生的散射訊號強度於空間(q-space) 上之分布，獲得樣品側壁之邊界，並以功率譜密度(power spectrum density; PSD) 表示側壁粗糙度的頻譜分布。由於側壁粗糙度的平均振幅遠小於 GAA 奈米片之長和寬度，故在空間位置小於 $1/\lambda$ 可以將粗糙度對形狀因子的影響視作為是一階的修正項，以微擾 (perturbation) 展開的方式分析散射訊號強度，得到一階修正項在原結構所產生的暗紋處強度將直接對應於側壁的功率譜密度。相較於傳統的穿透式電子顯微鏡 (transmission electron microscope; TEM) 檢測方法，本技術提供非破壞式之量測方式，可應用於先進製程中線上檢測粗糙度，提升製程良率。