

CF-T39_高均勻性水平爐管 (Horizontal Furnace)

能力考核表

※ 第一部分：基本規範(必考)

1. 未取得「前段清洗區」、「橢圓儀」、「光學折射儀」三者之操作資格前，禁止報名本爐管考核。
2. 酸洗程序違規：所有晶片進爐前，必須通過 TSRI 前段清洗槽之標準酸洗程序 (STD Clean ；有光阻殘存疑慮者必須做 RCA Clean) ，且必須執行完旋乾機製程以徹底除去水氣，嚴禁濕片進爐。
3. 基板材質限制：嚴禁破片、缺角、非石英之玻璃基板等不良材料進爐。
4. 外機台交叉污染：除全新拆封之晶圓外，嚴禁晶片在非 TSRI 的外部設備做過任何製程。
5. 禁含污染物成分：嚴禁帶有金屬 (Metal) 、光阻 (PR) 、三五族元素 (III-V) 及其他不明污染物之晶片進入前段高溫管。
6. 治具混用禁令：前段製程 (FEOL) 與後段製程 (BEOL) 之治具、檔片、晶舟、吸筆、石英舟等，絕對嚴禁互相混用。
7. 應力龜裂毀損賠償：Nitride (氮化矽) 薄膜為高應力材料，實驗設計嚴禁沉積過厚 (經驗極限為 60 nm) 。若因設計不當導致晶片在爐管內龜裂，使用者必須負全責並承擔石英管拆卸與清潔之昂貴費用。
8. 收管時程違規：開始執行 Program 後必須立刻填寫紀錄簿；且必須在製程總時間結束前 15 分鐘回到機台旁守候準備收貨，嚴禁讓機台製程結束後空等。

※ 第二部分：基礎認知(隨機抽考)

管號 (Tube No.)	所屬機組 / 類別	標準製程名稱與 薄膜類型	製程溫度區間	口試問答
Tube 01 前段 Si_3N_4 / SiON 薄膜	AHH-LPCVD 低壓爐管 (FEOL_前段製程 管)	Nitride / Oxynitride 阻絕層 (Si_3N_4 / SiON 薄膜)	780°C ~ 800°C	考核是否知悉此管為前段專用，與基本原理:利用 DCS 與 NH_3 沉積高緻密硬遮罩。
Tube 02 Poly/D- AMM/Amorphous Si		多晶矽、非晶矽、 原位摻雜磷之非晶矽	Poly-Si ~ 620°C D-AMM ~ 560°C	考核是否能答出本管參雜離子為何? PH_3 In-situ 原位摻雜之目的 (取代佈植，使縱向摻雜極均勻) 。

管號 (Tube No.)	所屬機組 / 類別	標準製程名稱與 薄膜類型	製程溫度區間	口試問答
			Amorphous Si~560°C	
Tube 03 TEOS		TEOS Oxide 氧化矽 薄膜	400°C ~ 800°C	考核是否理解液態源汽化 (LDS) 技術，及 TEOS 於高深寬比結構下 之階梯覆蓋率優勢。
Tube 04 後段 Si ₃ N ₄ / SiON 薄膜	AHH-LPCVD 低壓爐管 (BEOL 後段製程 管)	Nitride / Oxynitride 阻絕層 (Si ₃ N ₄ / SiON 薄膜)	780°C ~ 800°C	考核是否知悉此管為後段專用，嚴 禁與前段治具混用。
Tube 05 (高溫 N+ _Anneal 、 Drive-in)	AHH-AP Furnace 常壓爐管 (FEOL 前段製程 管)	超高溫驅入、乾式熱 氧化、N ⁺ 活化退火 製程	400°C ~ 1250°C	考核是否能認出此為最高溫爐管， 且核心熱區組件配備碳化矽 (SiC) 製程管，說明不用石英的原因。
Tube 06 (Wet/Dry oxidation)		濕式 / 乾式 熱氧化製程	400°C ~ 1100°C	考核是否能答出熱成長式氧化對矽 基底的影響?比較失氧與乾氧的特 性?。
Tube 07 (p+ _Anneal 、 Drive-in)		驅入、熱氧化、 P ⁺ 活化退火製程	400°C ~ 1100°C	考核是否理解其五區獨立微調溫控 特性 (平坦區 500 mm，控溫精度 ±0.5°C)。
Tube 08 H ₂ -Sinter	AHH-AP Furnace 常壓爐管 (BEOL 後段製程 管)	氫氣 Anneal、 氮氣退火製程	300°C ~ 900°C	考核是否能答出 5% H ₂ + 95% N ₂ 混合氣之作用 (降低接觸電阻、鈍 化界面懸鍵)。

※ 第三部分：實機操作(必考)

評核階段	考核操作項目與標準步驟要點	評核結果	備註說明
前置作業	☐ 確實檢查晶圓潔淨度並確認各管狀況與 TMC 螢幕無 異常 或 Alarm Message。 ☐ 正確使用個人帳號密碼刷開 MES 系統開啟爐管機 台。	☐ 合格 ☐ 差	嚴禁替代登入

評核階段	考核操作項目與標準步驟要點	評核結果	備註說明
常壓爐管區 (AHG-AP) 拉管程序	☐ Step 1：製程結束後，確認頁面狀態呈現 Ready (on hold) → 按下 Continue。 ☐ Step 2：系統跳出複認視窗，確實點選 Yes。 ☐ Step 3：目視確認狀態跳轉為 Boat Out 且 Recipe state 為 Running，完成出管。	☐ 合格 ☐ 差	測試 Tube 05~08
低壓爐管區 (AHH-LP) 拉管破真空	☐ Step 1：製程結束後，確認頁面狀態呈現 Ready (on hold) → 按下 Continue。 ☐ Step 2：系統跳出複認視窗，確實點選 Yes。 ☐ Step 3：注意 Step 跳轉至 Stop Gas 時，必須立刻手動按下 Pause 暫停。 ☐ Step 4：確認 Recipe state 狀態顯示為 Idle。 ☐ Step 5：下拉 Select step 選單，正確選取 Backfill（破真空）步驟。 ☐ Step 6：確認狀態進入 Running，等候腔體回到大氣壓，執行自動出管。	☐ 合格 ☐ 差	關鍵點：低壓拉管子如何正確流暢的執行破真空程序。
放片與量測	☐ 使用非接觸式懸臂載運系統，平穩將石英晶舟移至升降台並降到底層。 ☐ 量測片規定：若製程為薄膜成長，務必將厚度量測控片放置於晶舟最中間的插槽（退火擴散製程則不需控片）。	☐ 合格 ☐ 差	控片擺放位置錯誤扣分。
收管與待機 (Standby)	☐ 晶片推出後，必須在室溫下靜置等候 15 分鐘，戴上隔熱手套方可取下晶舟。(沒有戴上隔熱手套，請回下次考) ☐ 取出檔片將全數放回晶舟空格內填滿，並將晶舟歸位回自動懸臂上。 ☐ 點選功能區 Recipes，確認選取名稱前有黃色小星星 (★) 的 Standby 程式，並按下 Start 執行。 ☐ 現場留守規範：低壓爐管必須留守至管口緊閉且真空抽完 (Pump down) 後方可離開；常壓爐管必須留守至管口完全緊閉後方可離開。 ☐ 爐管完全復歸後，確實填寫使用紀錄簿（留下手機），並刷退 MES 系統。	☐ 合格 ☐ 差	未留守管口緊閉或未做 Standby，直接判定不合格。