

太陽光電設備製程工程人員職能基準

職能基準代碼		MQM3113-001v1			
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	太陽光電設備製程工程人員		
所屬類別	職類別	製造 / 品質管理	職類別代碼	MQM	
	職業別	電機工程技術員	職業別代碼	3113	
	行業別	製造業 / 電力設備及配備製造業	行業別代碼	C2810	
工作描述		從事太陽光電材料選用與分析、運用電池製程技術及進行模組製程等工作。			
基準級別		4			

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1 太陽光電材料選用與分析	T1.1 選擇生產材料		P1.1.1 了解非晶矽薄膜太陽光電電池的基本結構及特性。 P1.1.2 了解多晶矽及單晶矽太陽光電電池的基本結構及特性。 P1.1.3 依需求選用太陽光電電池的生產材料。	4	K01 矽半導體材料 K02 太陽光電之結構及特性 K03 不同矽太陽電池生產設備 K04 光電材料與元件 K05 半導體元件物理	S01 太陽光電電池元件製程技術 S02 材料特性分析技能 S03 太陽光電電池的結構分析技術 S04 統計分析及電腦軟體應用技能
	T1.2 太陽光電電池特性分析		P1.2.1 了解非晶矽薄膜太陽光電電池其特性分析方式及使用限制。 P1.2.2 了解多晶矽及單晶矽太陽光電電池特性分析方式及使用限制。	4	K01 矽半導體材料 K02 太陽光電之結構及特性 K03 不同矽太陽電池生產設備 K04 光電材料與元件 K05 半導體元件物理 K06 不同矽太陽電池之效能及測試方式	S01 太陽光電電池元件製程技術 S02 材料特性分析技能 S03 太陽光電電池的結構分析技術 S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S05 生產設備分析與應用能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	T1.3 規劃設備及製程	O1.3.1 生產設備規格書	P1.3.1 確認非晶矽太陽光電電池的製程步驟。 P1.3.2 確認多晶矽及單晶矽太陽光電電池的製程步驟。 P1.3.3 太陽光電電池的製程規劃及設備選用。	4	K01 矽半導體材料 K02 太陽光電之結構及特性 K05 半導體元件物理 K07 製程設備之需求 K08 不同矽太陽電池製程步驟	S01 太陽光電電池元件製程技術 S02 材料特性分析技能 S03 太陽光電電池的結構分析技術 S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S05 生產設備分析與應用能力
	T1.4 分析基板材料與電極材料		P1.4.1 了解非晶矽薄膜太陽光電電池的使用基板材料與優缺點，以及使用不同材料對製程步驟之影響。 P1.4.2 了解多晶矽及單晶矽太陽能電池使用不同電極材料之優缺點與製程步驟。 P1.4.3 了解多晶矽及單晶矽太陽能電池的串並聯排列技術。 P1.4.4 進行太陽光電基板材料與電極材料分析。	4	K04 光電材料與元件 K05 半導體元件物理 K07 製程設備之需求 K09 掃描影像分析技術 K10 表面化學及光譜分析技術 K11 薄膜電極成長技術 K12 薄膜電極量測與分析技術 K13 薄膜太陽光電電池在不同環境量測技術 K14 薄膜太陽光電電池之暗電流量測技術	S01 太陽光電電池元件製程技術 S02 材料特性分析技能 S03 太陽光電電池的結構分析技術 S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S05 生產設備分析與應用能力 S06 基板材料電性量測及分析技能 S07 電極電性量測及分析技能 S08 電子顯微鏡應用 S09 光電物理特性量測技能 S10 透光率量測及分析技能 S11 拉曼光譜量測及分析技能 S12 四點探針電阻值及電阻率量測與分析技能 S13 薄膜太陽光電基板暗電流量測技能
	T1.5 測試太陽光電電池基板	O1.5.1 太陽光電電池	P1.5.1 進行非晶矽太陽光電電池電極與基板之電性量測。 P1.5.2 進行多晶矽及單晶矽太陽光電電池電極與基板	4	K09 掃描影像分析技術 K10 表面化學及光譜分析技術 K11 薄膜電極成長技術	S06 基板材料電性量測及分析技能 S07 電極電性量測及分析技能 S08 電子顯微鏡應用

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	與電極	基板與電極電性測試報告	之電性量測。 P1.5.3 完成太陽光電電池基板與電極電性測試報告。		K12 薄膜電極量測與分析技術 K13 薄膜太陽光電電池在不同環境量測技術 K14 薄膜太陽光電電池之暗電流量測技術 K15 多晶矽及單晶矽太陽光電電池在不同環境之量測條件規範與技術 K16 多晶矽及單晶矽太陽光電電池之暗電流量測技術	S09 光電物理特性量測技能 S10 透光率量測及分析技能 S11 拉曼光譜量測及分析技能 S12 四點探針電阻值及電阻率量測與分析技能 S13 薄膜太陽光電基板暗電流量測技能
T2 運用太陽光電電池的製程技術	T2.1 評估非晶矽薄膜太陽光電電池的製程技術		P2.1.1 了解表面蝕刻與擴散對非晶矽太陽光電電池之製程技術。 P2.1.2 了解非晶矽太陽光電電池的表面結構對電池吸收太陽光效率之影響。 P2.1.3 了解非晶矽太陽光電電池的使用銀電極顆粒大小對上電極導電性之影響。 P2.1.4 了解非晶矽太陽光電電池的使用銀電極顆粒大小對上電極後加熱處理條件之影響。 P2.1.5 了解非晶矽太陽光電電池的串並聯排列技術。 P2.1.6 了解非晶矽太陽光電電池的控制背電極後加熱製程及鍍錫導線後加熱製程對電池效率之影響。	4	K17 光電工程導論及應用技術 K18 半導體製程 K19 表面擴散技術與製程 K20 導體與光電製程設備 K21 真空技術 K22 薄膜工程與實務 K23 銀電極之施工技術 K24 雷射加工技術及應用 K25 紫外線及紅外線等光學原理 K26 熱處理原理及應用 K27 磷擴散技術 K28 磷玻璃移除及化學方式晶邊絕緣	S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S14 I-V 特性量測技能 S15 電致光能測試技能 S16 逆向偏壓耐受測試技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					K29 電漿增益化學氣相沉積 K30 高溫退火技術	
	T2.2 評估多晶矽及單晶矽太陽光電電池的製程技術		<p>P2.2.1 了解表面蝕刻與擴散對單晶及多晶矽太陽光電電池之製程技術。</p> <p>P2.2.2 了解單晶及多晶矽太陽光電電池的表面結構對電池吸收太陽光效率之影響。</p> <p>P2.2.3 了解單晶及多晶矽太陽光電電池的使用銀電極顆粒大小對上電極導電性及之影響。</p> <p>P2.2.4 了解單晶及多晶矽太陽光電電池的使用銀電極顆粒大小對上電極後加熱處理條件之影響。</p> <p>P2.2.5 了解單晶及多晶矽太陽光電電池的串並聯排列技術。</p> <p>P2.2.6 了解單晶及多晶矽太陽光電電池的控制背電極後加熱製程及鍍錫導線後加熱製程對電池效率之影響。</p>	4	K17 光電工程導論及應用技術 K18 半導體製程 K19 表面擴散技術與製程 K20 導體與光電製程設備 K21 真空技術 K22 薄膜工程與實務 K23 銀電極之施工技術 K24 雷射加工技術及應用 K25 紫外線及紅外線等光學原理 K26 熱處理原理及應用 K27 磷擴散技術 K28 磷玻璃移除及化學方式晶邊絕緣 K29 電漿增益化學氣相沉積 K30 高溫退火技術 K31 多晶矽及單晶矽太陽光電電池表面結構(texture)技術	S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S14 I-V 特性量測技能 S15 電致光能測試技能 S16 逆向偏壓耐受測試技能
	T2.3 進行太陽光電電池特性測試	O2.3.1 生產矽電池特性測試	<p>P2.3.1 進行非晶矽太陽光電電池之效率測試、效率均勻度統計及加速衰退壽命測試。</p> <p>P2.3.2 進行單晶與多晶太陽光電電池之效率測試、效率均勻度統計及加速衰退壽命測試。</p>	4	K15 多晶矽及單晶矽太陽光電電池在不同環境之量測條件規範與技術 K16 多晶矽及單晶矽太陽光電電	S04 統計分析及電腦軟體應用技能 S14 I-V 特性量測技能 S15 電致光能測試技能 S16 逆向偏壓耐受測試技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
		報告	P2.3.3 完成太陽光電電池特性測試報告		池之暗電流量測技術 K17 光電工程導論及應用技術 K18 半導體製程 K19 表面擴散技術與製程 K20 導體與光電製程設備	S17 太陽光電電池之效率量測技能 S18 太陽光電效率均勻度統計及分析技能 S19 太陽光電電池之加速衰退壽命測試技能 S20 多晶矽及單晶矽太陽光電基板暗電流量測技能
T3 進行太陽光電模組製程	T3.1 選用與測試太陽光電模組材料		<p>P3.1.1 選擇太陽光電模組材料【註1】。</p> <p>P3.1.2 進行多晶與單晶矽太陽光電模組填充後密閉性及水氣影響等測試。</p> <p>P3.1.3 改善單晶與多晶太陽光電模組填充係數及良率。</p> <p>P3.1.4 選擇多晶與單晶矽太陽光電電池背面保護材料塗佈方式。</p> <p>P3.1.5 測試多晶與單晶矽太陽光電電池背面保護材料塗佈後電性保護效率。</p> <p>P3.1.6 改善多晶與單晶矽太陽光電電池背面保護材料塗佈之均勻度良率。</p>	4	K04 光電材料與元件 K05 半導體元件物理 K09 掃描影像分析技術 K32 晶體結構繞射分析技術 K33 基板製程技術 K34 奈米製程技術 K35 台灣太陽光電電池技術規範 K36 影響電池串並聯效率問題 K37 太陽光電電池原理與技術	S21 功率量測技能 S22 電致發光影像 (Electroluminescence Image) 檢測技能 S23 串列電壓-電流檢測技能 S24 熱影像檢測技能 S25 排除多晶與單晶矽太陽光電電池填充效果不佳之能力 S26 排除多晶與單晶矽太陽光電電池配線效率不佳之能力 S27 排除多晶與單晶矽太陽光電電池背電極塗佈不佳之能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	T3.2 開發多晶與單晶矽太陽光電電池晶片配線模式		<p>P3.2.1 設計多晶與單晶矽太陽光電電池配線模式。</p> <p>P3.2.2 執行多晶與單晶矽太陽光電電池配線模式。</p> <p>P3.2.3 測試多晶與單晶矽太陽光電電池配線模式連接後電氣特性。</p> <p>P3.2.4 分析多晶與單晶矽太陽光電電池配線模式連接後短路與開路。</p> <p>P3.2.5 改善多晶與單晶矽太陽光電電池電力集線系統最佳化設計。</p>	4	<p>K04 光電材料與元件</p> <p>K05 半導體元件物理</p> <p>K09 掃描影像分析技術</p> <p>K35 台灣太陽光電電池技術規範</p> <p>K36 影響電池串並聯效率問題</p> <p>K37 太陽光電電池原理與技術</p>	<p>S21 功率量測技能</p> <p>S22 電致發光影像 (Electroluminescence Image) 檢測技能</p> <p>S23 串列電壓-電流檢測技能</p> <p>S24 熱影像檢測技能</p> <p>S28 模組電壓-電流檢測技能</p> <p>S29 光電效率量測技能</p>
	T3.3 多晶與單晶矽太陽光電電池金屬框組立		<p>P3.3.1 選擇多晶與單晶太陽光電電池金屬框材料、大小及結構。</p> <p>P3.3.2 組裝多晶與單晶太陽光電電池之金屬框。</p> <p>P3.3.3 測試多晶與單晶太陽光電電池金屬框組裝後電性連接。</p> <p>P3.3.4 改善多晶與單晶太陽光電電池組裝時與金屬框之接觸效果良率。</p>	4	<p>K04 光電材料與元件</p> <p>K05 半導體元件物理</p> <p>K35 台灣太陽光電電池技術規範</p> <p>K36 影響電池串並聯效率問題</p> <p>K37 太陽光電電池原理與技術</p>	<p>S04 統計分析及電腦軟體應用技能</p> <p>S05 生產設備分析與應用能力</p> <p>S21 功率量測技能</p> <p>S22 電致發光影像 (Electroluminescence Image) 檢測技能</p> <p>S24 熱影像檢測技能</p> <p>S28 模組電壓-電流檢測技能</p> <p>S29 光電效率量測技能</p>

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。

A02 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。

A03 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。

A04 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。

職能內涵 (A=attitude 態度)

A05 追求卓越：會為自己設定具挑戰性的工作目標並全力以赴，願意主動投注心力達成或超越既定目標，不斷尋求突破

A06 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

A07 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。

A08 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

說明與補充事項

● **建議擔任此職類/職業之學歷/經驗/或能力條件：**

- 大專以上相關科系畢業或具備 3 年相關工作經驗。

● **其他補充說明：**

- **【註 1】**：太陽光電模組材料：如玻璃、膠合物、背板、導電材、電池片、鋁框及連接盒等。