

太陽光電系統設備安裝人員職能基準

職能基準代碼		SET7412-002v1			
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	太陽光電系統設備安裝人員		
所屬 類別	職類別	科學、技術、工程、數學 / 工程及技術	職類別代碼	SET	
	職業別	電力機械裝修人員	職業別代碼	7412	
	行業別	電力及燃氣供應業 / 電力及燃氣供應業	行業別代碼	D3510	
工作描述		太陽光電系統設備施工、安裝等相關事宜			
基準級別		3			

工作任務	工作活動	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 安裝、固定電工設備	T1.1 安裝、固定設備之準備事宜		<ol style="list-style-type: none"> 1. 確立、取得和了解該工區適用之職業衛生與安全流程 2. 遵循職業衛生與安全之工項準備的風險控制措施和流程 3. 詢問工項監工負責人，或是從文件中獲取工項範疇的資訊 4. 請示工項監工負責人，確保可與其他人達成效率合作 5. 根據既有流程，確立、評估工項所需材料之來源 6. 視環境條件，依所需的載重與安裝的地點，選擇固定裝置 7. 選用符合環境條件，且具支撐、保護功能的 	3	<p>K1 安裝與固定裝置</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 空心牆的電力裝置、電子裝置、儀器、冷藏設備、空調設備、輔助用通訊裝備、線路固定與保護、配線、配管與功能配件，包含： ■ 空心牆固定支撐的安全裝置及其種類 ■ 固定支撐木板、空心牆、石塊及石膏板等和鑲板的方式與技法 ■ 電工業界於木板和空心牆結構（木螺釘、馬車螺栓、自攻螺絲、鑽尾螺絲、金屬螺紋、空心牆錨、石膏支架、螺柱支架、石膏板、相關裝置）上，所使用的固定安全裝置及其種類 ■ 固定支撐空心牆時使用的工具 ■ 固定支撐空心牆時，可採用多種不同的固定方 	<p>S1 使用固定用黏合劑和膠帶，安裝、固定電力裝置、電子裝置、儀器、冷藏設備、空調設備、輔助用通訊裝備、線路固定與保護、配線、配管與功能配件，包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 黏合劑和膠帶做為固定裝置的種類與安全性應用(各種商用產品的負載限度) ■ 可使用黏合劑和膠帶固定的配件

工作任務	工作活動	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)
			支撐設備與配件 8. 取得執行工項所需之工具、設備與測試裝置，並檢查其運作既正常也安全		法 K2 安裝與固定裝置 <ul style="list-style-type: none"> ■ 實心牆的電力裝置、電子裝置、儀器、冷藏設備、空調設備、輔助用通訊裝備、線路固定與保護、配線、配管與功能配件，包含： ■ 實心牆固定支撐的安全裝置及其種類 ■ 固定支撐石塊結構和混擬土結構的方式與技法 ■ 電工業界於實心牆結構（壁式插座、混泥土擴口固定裝置、瓦斯驅動固定工具、火焰槍、化學裝置）上，所使用之固定裝置 ■ 使用火焰槍的相關法規規定 ■ 固定支撐配件時，使用之手工具和電動工具 ■ 固定支撐實心牆時，可採用多種不同的固定方法 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使用黏合劑和膠帶的工法 ■ 黏合劑和膠帶的塗抹和裁剪工具 ■ 使用黏合劑和化學固化裝置時，可能會發生的危險情事和風險措施（煙霧、切割、護目裝置、肢體接觸保護、護手套、吸入危害）
	T1.2 安裝、固定及支撐裝置		<ol style="list-style-type: none"> 1. 嚴格遵從職業衛生與安全的規定和流程，於手臂可及的外露導體和施工機器上，規劃電機絕緣保護 2. 遵循其他工地現場相關之職業衛生與安全的風險控制措施 3. 依據製造商的說明，安裝及固定裝置 4. 精確安裝及支撐設備和配件，並須符合技術標準與工項說明書的規定 5. 工項執行須具效率性，不可浪費材料，不可損壞儀器、電路、周遭環境和服務設施，且要落實永續性能源準則嚴格遵從職業衛生與安全的規定和流程，於手臂可及的外露導體和施工機器上，規劃電機絕緣保護 6. 遵循其他工地現場相關之職業衛生與安全的風險控制措施 7. 依據製造商的說明，安裝及固定裝置 8. 精確安裝及支撐設備和配件，並須符合技術標準與工項說明書的規定 9. 工項執行須具效率性，不可浪費材料，不可損壞儀器、電路、周遭環境和服務設施，且 		K3 安裝與固定裝置 <ul style="list-style-type: none"> ■ 固定金屬的電力裝置、電子裝置、儀器、冷藏設備、空調設備、輔助用通訊裝備、線路固定與保護、配線、配管與功能配件，包含： ■ 可固定在金屬（馬鞍夾、風管、托架、開關）上的配件 ■ 固定金屬的技法 ■ 固定裝置：馬車螺栓、自攻螺絲、金屬螺紋的螺栓、空心牆錨、鉚釘 	

工作任務	工作活動	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)
			要落實永續性能源準則			
	T1.3 完成固定、支撐作業		<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵循職業衛生與安全的風險控制，並完成作業與流程 2. 整理工地現場，工具和設備清潔後歸位 3. 完工後，通知相關人員 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 固定工具：板手、螺絲起子、電動螺絲起子、鉚釘槍、銼刀、絞刀 ■ 職業衛生與安全，就鑽孔、裁剪、護目、金屬銼屑、切屑、噪音等方面的相關議題 ■ 使用電鑽和鑽頭，及調整電鑽速度 ■ 安裝固定裝置和配件，以利支撐重達 20 公斤的金屬板 	
T2 安裝獨立光伏能系統	T2.1 準備安裝 ELV 獨立光伏能設備及系統		<ol style="list-style-type: none"> 1. 取得特定工作領域之職業衛生與安全 (OHS) 程序，並詳加了解 2. 辨識衛生與安全風險，確實遵循工作準備所規定的風險控制方法及程序 3. 記錄先前未找出的安全疑慮，實施規定的風險控制方法 4. 準備系統安裝工作，諮詢相關受影響人員，並適當排定工作次序 5. 根據文件或相關人員，決定工作性質及地點，以建立工作執行範圍 6. 與顧客諮詢討論，確定擺放限制及顧客系統需求 7. 評估能源需求，必要時，提供顧客提升能源效率之建議 8. 詳細說明及選擇合適的系統組件 9. 在建物結構及規定範圍內，規劃系統組件的 	3	<p>K4 光(伏)電陣列安裝要求包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 屋頂施工作業相關之 OHS 標準及方法 ■ 屋頂工程 (屋椽及瓦片) 一般方法及確保完全防水之辦法 ■ 屋頂安裝及獨立式光電陣列框架工程之一般類型及傾斜角調整方法 ■ 不同屋頂類型的固定方法 ■ 朝北及非朝北屋頂部分之陣列安裝方法 ■ 選擇合適的陣列位置及安裝類型時的美學考量 ■ 至少一種家用建築整合式光電產品之安裝及固定方法 <p>K5 電動光電陣列安裝要求包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 根據標準，用於接線及連接光電陣列之方法 ■ 為了減少因遮蔽導致的電力損耗，關於串聯連結光電模組線路之相關考量 ■ 光電陣列線路圖，包括阻隔及旁通二極體之放 	<p>S2 溝通的技能：能夠與內部和外部人員溝通技術性與作業相關事務的</p> <p>S3 讀寫的技能：能夠解釋計畫與規格</p> <p>S4 規劃與組織的技能：能夠組織並維護設備</p> <p>S5 解決問題的技能：能夠解決設備問題</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 職業安全方面的職能：採取預防措施與必要行動，盡可能減少、控制或排除作業期間可能存在的危害 ■ 選擇及使用符合產

工作任務	工作活動	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)
			位置 10. 諮詢相關人員，確保與他人有效協調合作 11. 依規定程序取得安裝工作需要的材料與組件；必要時，事先組裝完成，並依據工作標準進行檢查 12. 準備要運送至現場的材料與組件，並安排交通 13. 依規定程序取得安裝工作所需的工具、設備及測試裝置，並檢查其運作是否安全正常 14. 檢查準備工作，以避免不必要的毀損，且確實遵守相關規定		置 ■ 關於選擇相關系統設備地點之考量，包括調節器或直流控制板 K6 系統安裝及維護包含： ■ 依照相關標準及 OHS 方針之光電電力系統安裝作業 ■ 正確的隔離及關閉程序，以執行維護工作 ■ 光電陣列例行維護工作 ■ 規定的植被控制，以去除或減少光電陣列之遮蔽或污染 K7 從光電陣列到調節器之電纜路徑，以盡量降低電池路徑長度，及降低整體路徑長度	業與「職業衛生與安全」標準的必要個人防護設備 ■ 以有系統的方式工作，務必注意細節，且不傷及自己或他人，亦不損害物品或設備
	T2.2 安裝 ELV 獨立光伏 能設備及 系統		1. 執行工作時，確實遵守相關 OHS 風險控制方法及程序 2. 將設備安全運送至現場 3. 嚴格依據 OHS 標準，決定現場即時測試或測量之需要；且必要時，在所制定的安全程序範圍內進行測試 4. 嚴格遵循 OHS 標準及程序，且於必要時，隔離電路、機器及廠房，以執行檢查 5. 安裝系統組件，以符合技術標準及工作規範與需求，並有足夠的管道可以終止、調整及維護 6. 根據製造商說明及功能與法規要求，終結組			

工作任務	工作活動	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)
			件及相關設備之接線 7. 與相關人員商討處理意外情況之規定辦法，並予以記錄 8. 經授權人士核可，安全處理意外情況 9. 依規定程序，持續檢查安裝設備之品質 10. 以永續能源為原則，有效率地執行安裝工作，不浪費材料或損及任何設備、電路、周遭環境或服務			
	T2.3 完成安裝，並報告安裝活動		1. 確實遵從 OHS 完工風險控制方法及程序 2. 依規定程序，清理工作現場，確保安全 3. 最後檢查，確認安裝的設備符合所有要求 4. 測試系統運作情況，驗證安裝符合標準及工作規範 5. 依規定程序記錄已安裝設備及其他相關裝置，並通知相關人員 6. 通知顧客系統運作、定期維護及限制等事宜 7. 將相關規定或工作說明所要求之文件提供給客戶			
T3 安裝、配置及啟用市電併聯型	T3.1 準備安裝太陽光電系統		1. 取得及了解特定工作領域之職業衛生與安全 (OHS) 程序 2. 辨識衛生與安全風險，確實遵循工作準備所規定的風險控制方法及程序 3. 記錄先前未找出的安全疑慮，實施規定的風	3	K8 PV 陣列安裝標準包含： <ul style="list-style-type: none"> ■ 屋頂施工之 OHS 標準及方法 ■ 屋頂施工一般方法 (屋頂和屋瓦) 及確保完全防水之辦法 ■ 屋頂型獨立 PV 陣列架構工程之一般類型及傾 	S6 溝通技能： <ul style="list-style-type: none"> ■ 與內部和外部人員溝通技術性與作業相關事務 ■ 與工作同事、主管、

工作任務	工作活動	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)
聯太陽光電能系統			險控制方法 4. 準備系統安裝工作，諮詢相關受影響人員，並適當安排工作次序 5. 根據文件或相關人員，決定工作性質及地點，以建立工作執行範圍 6. 在建築結構、要點及法規限制之內，規劃系統組件位置 7. 諮詢相關人員，確保與他人有效協調合作 8. 依規定程序取得安裝工作需要的材料，並依據工作要求進行檢查 9. 依規定程序取得安裝工作所需的工具、設備及測試裝置，並檢查其運作是否安全正常 10. 檢查準備工作，確保無任何毀損且符合規定		斜角調整方法 ■ 朝北及非朝北屋頂陣列安裝方法 ■ 選擇合適的陣列位置及安裝類型時的美學考量 ■ 至少一種商用建築整合式光電產品之安裝及固定方法 K9 電動 PV 陣列安裝要求包含： ■ 根據標準，用於接線及連接 PV 陣列之方法 ■ 為了減少因遮蔽導致的電力損耗，關於串聯連結 PV 模組線路之相關考量 ■ 光電陣列線路圖，包括阻隔及旁通二極體之放置 ■ 關於選擇相關系統設備地點之考量，包括調節器或直流控制板、變流器及市電併聯系統變流器 ■ 從 PV 陣列到變流器之電纜路徑，以盡量減少路徑長度 K10 系統安裝及維護包含： ■ 依照相關標準及 OHS 方針之光電電力系統安裝作業 ■ 正確的隔離及關閉程序，以執行維護工作 ■ 光電陣列例行維護工作 ■ 規定的植被控制，以去除或減少光電陣列之遮蔽或污染	團隊成員與客戶交流 S7 解釋技術性文件（如設備手冊、規格與佈設需求等）的讀寫技能 S8 量測與分析結果的計算技能 S9 組織並維護設備的規劃與組織技能 S10 解決設備問題的問題解決技能 S11 安全意識技能： ■ 採取預防措施與必要行動，盡可能減少、控制或排除作業期間可能存在的危害 ■ 選擇及使用符合產業與職業衛生與安全標準的必要個人防護設備 ■ 以有系統的方式工作，務必注意細節，
	T3.2 安裝太陽光電能系統		1. 執行工作時，確實遵守相關 OHS 風險控制方法及程序（註一：風險控制方法需納入超低電壓及低電壓的直流電壓風險） 2. 嚴格依據 OHS 標準，決定現場即時測試或測量之需要；且必要時，在所制定的安全程序範圍內進行測試 3. 嚴格遵循 OHS 標準及程序，且於必要時，隔離電路、機器及廠房，以執行檢查 4. 安裝系統組件，以符合技術標準及工作規範			

工作任務	工作活動	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)
			<p>與需求，並有足夠的管道可以終止、調整及維護系統（註二：太陽光電能設備及隔絕相關危險需特別處理直流電弧問題及超低電壓及低電壓直流電適用的直流電保護系統問題）</p> <p>5. 根據製造商說明及功能與法規要求，終結組件及相關設備之接線</p> <p>6. 與相關人員商討處理意外情況之規定辦法，並予以記錄</p> <p>7. 經授權人士核可，安全處理意外情況</p> <p>8. 依規定程序，持續檢查安裝設備之品質</p> <p>9. 以永續能源為原則，有效率地執行系統安裝工作，不浪費材料或損及任何設備、電路、周遭環境或服務</p>		<p>K11 變流器包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 用於市電併聯系統之變流器類型 ■ 低電壓變流器之國家標準符號 ■ 變流器基本功能 ■ 市電併聯系統所用典型變流器的簡單方塊圖 <p>K12 變流器操作包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 單相變流器操作基本原理（使用類比開關） ■ 變流器橋接及半橋接配置營運 ■ FET 變流器操作 ■ 市電併聯型變流器之連接及變流器各種負載參數之測量 <p>K13 變流器特徵包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 用於區別適用市電併聯型光電陣列之變流器與一般變流器之特徵 ■ 使用波形圖、矩形波之 PWM 技術功能、修正後矩形波及合成正弦波變流器 ■ 矩形波、修正後矩形波及合成正弦波變流器之輸出電壓波形，顯示一般電壓及週期時間 ■ 變流器 6 大重要規格 <p>K14 市電併聯型 PV 系統運作包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 併聯互動 PV 系統運作，包括同步、安全性特徵、電流控制、被動及主動防孤島效應以及系統計量電量 	<p>且不傷及自己或他人，或損害物品或設備</p> <p>S12 有系統地工作、注意細節，並遵循所有安全規範的專案管理技能</p> <p>S13 技術性技能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 進行故障清除 ■ 使用診斷設備 ■ 使用手工具與電動工具
	T3.3 完成及報告安裝(進度)活動		<p>1. 確實遵從 OHS 完工風險控制方法及程序</p> <p>2. 依規定程序，清理工作現場，確保安全</p> <p>3. 最後檢查，確認安裝的設備符合所有要求</p> <p>4. 依規定程序記錄已安裝設備及其他相關裝置，並通知相關人員</p>			

工作任務	工作活動	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)
					<ul style="list-style-type: none"> ■ 一般市電併聯型變流器電路配置示意圖，包括符合規範之殘餘電流裝置 (RCD) 的計量裝置、隔離與連接 <p>K15 市電併聯型變流器安裝包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 符合相關規範之所有系統組件主要安裝標準，以確保正常運作、使用壽命長、安全性及維護便利 ■ 遵照規範，依據考量在特定安裝地點為 PV 陣列、變流器及其他組件選擇合適位置 ■ 透過變流器之市電併聯型電力系統之一般安裝配置 ■ 「電網保護裝置」之功能及運作 ■ 串聯型模組之陣列接線計畫草案，以減少特定地點因遮蔽所導致之電力損耗 ■ 市電併聯型系統安裝標準 ■ 市電併聯型變流器供電的交流配電箱之標籤及標示要求 ■ UPS 系統其他要求 ■ 市電併聯型太陽光電能系統安裝 <p>K16 系統啟用與維護包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 市電併聯系統變流器規定隔離程序 ■ 相關啟用程序，包括符合規範的市電併聯系統變流器啟動及關閉程序 	

工作任務	工作活動	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)
					<ul style="list-style-type: none"> ■ 測試市電併聯型變流器系統是否正常運作 ■ 找出 PV 陣列/變流器及接線之電氣故障問題，並予以修復 ■ 市電併聯型太陽光電能系統定期維護時間 K17 根據規範，執行 PV 電力系統啟用工作	

職能內涵 (A=attitude 態度)

- A02 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。
- 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。
- A05 自我提升：能夠展現持續學習的企圖心，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。
- 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。
- A10 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。

說明與補充事項

- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：高中(職)以上畢業
- 此項職能基準乃參考國外職能資料發展並經國內專家本土化及檢視完成