

技術士技能檢定太陽光電設置職類乙級術科測試應檢人參考資料目錄

(第二部分)

壹、術科測試試題使用說明.....	1
貳、術科測試應檢人須知.....	2-4
參、術科測試應檢人自備工具表.....	5
肆、術科測試場地機具設備表.....	6-12
伍、術科測試場地工具表.....	13
陸、術科測試材料表.....	14-16
柒、術科測試試題第一、二測試試題第一站.....	17-26
捌、術科測試試題第一測試試題第二站.....	27-31
玖、術科測試試題第二測試試題第二站.....	32-36
壹拾、術科測試試題第一、二測試試題第一站紀錄表.....	37
壹拾壹、術科測試試題第一測試試題第二站紀錄表.....	38-39
壹拾貳、術科測試試題第二測試試題第二站紀錄表.....	40-41
壹拾參、術科測試檢定設備運轉參考數據紀錄表.....	42-46
壹拾肆、術科測試第一、二測試試題第一站評審表.....	47-49
壹拾伍、術科測試第一、二測試試題第二站評審表.....	50-51
壹拾陸、術科測試評審總表.....	52
壹拾柒、第一、二試題第一站之故障及調整項目表.....	53
壹拾捌、附錄.....	54
壹拾玖、術科測試時間配當表.....	55

壹、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題使用說明

- 一、 本套試題係依「試題公開」方式命題，其內容包含二大部份：第一部份為全套試題。第二部份為術科測試應檢人參考資料。
- 二、 主管單位應將全套試題於術科測試前，函送術科測試辦理單位使用。
- 三、 術科測試辦理單位應於測試日前十四天（日期以郵戳為憑），以掛號寄發第二部份「術科測試應檢人參考資料」給各應檢人，供應檢人參考使用。
- 四、 術科測試辦理單位應於函聘監評人員時，隨函附寄全套試題，俾供參考用。
- 五、 本試題分二題（試題編號 104201~02），每題各有二站；應檢人必須測試一題且該題二站檢定同時及格，始認定合格。

貳、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試應檢人須知

一、一般事項：

- (一) 術科辦理單位於檢定前一星期內，將開放一天(含)以上，供應檢人參觀瞭解場地機具設備。
- (二) 應檢人應攜帶自備工具並準時至辦理單位指定報到處辦理報到手續(依術科辦理單位通知報到時間為準)，第一站測試時間開始後15分鐘尚未進場者，即不准進場，其餘測試各題(站)均應準時入場應檢。應檢人若遲到逾時15分鐘以內者，不得因遲到而要求補加測試時間；未滿45分鐘不得出場。
- (三) 報到時應攜帶術科測試通知單、身分證或法定證明文件。
- (四) 為工作安全，應全程配戴工作安全帽。不得穿戴金屬戒指、錶帶等金屬配飾。應使用電氣安裝允許的絕緣工具，及保持工具的乾燥
- (五) 為工作安全，應檢人應著長袖上衣(可戴袖套)、長褲及不得穿著涼鞋、拖鞋或赤腳，否則不得入場。
- (六) 除自備工具及應檢身份證明文件外，其他物品均不得攜入檢定場。
- (七) 依據試題應檢人於檢定前自行檢查器具、材料、元件、工具及數量，逾時未提出，由應檢者自行負責。
- (八) 紀錄表應以實際測量數據為準(含單位)，不得紀錄不確實之數據(如未操作或假操作即紀錄)或藉故延長時間，否則以不及格論。
- (九) 應檢人可在檢定時間內自行檢測功能，若向監評人員完成報驗後，不得作任何更改。
- (十) 應將現場工具復原，經檢查確認後始可離場。
- (十一) 不遵守檢定場規則或犯嚴重錯誤致危及機具設備安全或損壞者，監評人員得令即時停檢，並離開檢定場，其檢定結果以不及格論外，並照價賠償。
- (十二) 各站提前完成者或各站間待檢者，應在各站休息區等候應檢(中途需離場者，須向監評人員報備同意)，禁止與他人交談，並不得使用手機，否則以不及格論。
- (十三) 應檢人於術科測試進行中，對術科測試採實作方式之試題及試場環境，有疑義者，應即時當場提出，由監評人員予以紀錄，未即時當場提出並經作成紀錄者，事後不予處理。
- (十四) 本試題分二題(試題編號 104201~02)，每題各有二站；應檢人必須測試一題且該題二站檢定同時及格，始認定合格，每場測試以 10 人為原則。
- (十五) 每日排定測試場次一場，各站檢定時間表如下：(不含設場地恢復及檢查時間)

站別	第一站	第二站
檢定時間	120 分鐘	120 分鐘

(十六) 抽題規定：

1. 由監評人員主持公開抽題(無監評人員親自在場主持抽題時，該場次之測試無效)，

術科測試現場應準備電腦及印表機相關設備各一套，術科辦理單位依時間配當表辦理抽題，場地試務人員並將電腦設置到抽題操作介面，會同監評人員、應檢人（抽籤人），全程參與抽題，處理電腦操作及列印簽名事項。應檢人依抽題結果進行測試，遲到者或缺席者不得有異議。

2. 每場次術科測試前，由術科測試編號最小號之應檢人代表抽出一崗位編號，其餘應檢人則依術科測試編號之順序(含遲到及缺考)依接續工作崗位進行測試，例如：術科測試編號 1 號應檢人抽到第 5 崗位，術科測試編號 2 號應檢人則為第 6 崗位，其餘依此類推。

二、綜合注意事項

- (一) 各模組、支撐架、變流器、監視系統、直流接線箱及交流配電箱等設備皆須實施接地，並須符合「用戶用電設備裝置規則」之接地規定。
- (二) 配線配管須符合「用戶用電設備裝置規則」之導線槽配線規定。
- (三) 配線線徑、顏色、壓接端子（O 型端子）、端子台及束線等，須符合「用戶用電設備裝置規則」之規定。
- (四) 不得在有負載的情況下斷開連接線。
- (五) 送電中若需檢查元器件和線路，應啟斷（OFF）直流開關，以斷開直流輸入回路。
- (六) 應檢人於故障排除時，若有調線或更動檢定器具應報備。
- (七) 檢定期間應檢人應注意各項用電安全，除事先詳讀考題規定外，亦請注意各崗位張貼或監評人員宣布的注意事項。
- (八) 應檢人於烈日下操作時應多飲水，且注意自己身體狀況，若有不適應立即向檢定場人員反應。
- (九) 應檢人於潮濕處應注意避免觸(漏)電情形發生。

三、各站注意事項：

- (一) 第一、二試題：
 1. 完成該站所有配管及配線，並應自行檢查線路、線徑及配線是否正確後，經監評人員確認同意後，方可報備送電。
 2. 使用儀表檢測施作，應注意測棒造成短路之危險。
 3. 應檢人如認為設備有故障或安全疑問時，應向監評人員反應，經判定非屬術科測試場地處理權責，仍計應檢人檢定時間內，但經判定屬檢定場處理權責，則不計入應檢人檢定時間內。
 4. 應檢人因作業不當而使保險絲損壞，不得再提供。
 5. 送電作業期間，應穿戴絕緣手套來進行各項測試。
 6. 所有訊號線皆由檢定場預先以 1.25-4R 端子壓接製作，供應檢人接線。檢定開始前，請應檢人自行檢查，若發現端子壓接不良，必須提出反應，由檢定場人員處理之；考

試開始後，若再有問題（例如考生穿線拉斷接頭），考生需自行以 1.25-4R 端子壓接。

7. 應檢人發現設備或元件故障處，應舉手報告，由檢定場提供正常元件再由應檢人排除之；若有調線應自行排除。
8. 應檢人發現接點滑牙，必須自行利用現場已備妥之紅色圓點貼紙貼於該處。
9. 配製線路時，應檢人得拆卸線槽及盤箱外蓋，但須在檢定時間內將之復原。

（二） 第一、二試題之第一站：

1. 應檢人依抽籤結果決定崗位。
2. 模組方位角與傾斜角由監評人員指定，由應檢人自行調整。
3. 使用檢定場提供扭力扳手進行模組組裝時，不得調整扭力扳手之已設定刻度，緊固至檢定場設定之扭力值即可，請勿再行強力扭轉，以免造成夾具或模組損壞。
4. 配線完成後，應檢人應在檢定時間內，自行檢查所配之線路無誤後，向監評人員報備並經同意，方可將應檢人製作完成的防水接頭連接至模組；送電報備前，應檢人製作之 PV 防水接頭不得接上。
5. 絕緣量測時，測試線應夾接妥當方可進行測試，正負極測棒不得短接，以免損壞儀器，測棒亦不可接觸人體，以免發生觸電危害。
6. 本站應將電力線、接地線與訊號線配接至第二站配電箱內之端子，始算完成。

（三） 第一、二試題第二站：

1. 應檢崗位同第一站。
2. 第二站施作時，除因測試需要，可開斷或閉合第一站之直流開關外，不得更動第一站任何元件及線路。
3. 應檢人自備之電動起子僅限使用於護管夾之固定，不得使用於其它工作，如配線等。
4. 第一試題之比流器二次側應確認接妥，方可送電。
5. 第二試題之開啟負載進行測試紀錄時，應注意負載可能產生高熱；測試完畢應即關閉負載，以免負載過熱造成危害，或使電池過度放電。
6. 第二試題之蓄電池充電電流定義為正，放電電流定義為負。
7. 數位電表之調整設定只限於 ID 位址調整，其他電表參數非屬應檢人須調整項目。

參、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試應檢人自備工具表

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	直流夾式電表	DC 30 A 以上；DCV300V 以上	個	1	交直流夾式電流表亦可
2	交流夾式電表	AC 30 A 以上；ACV300V 以上	個	1	
3	螺絲起子	十字型 100 mm(4") 附絕緣套管	支	1	配線不得使用 電動起子
4	螺絲起子	一字型 100 mm(4") 附絕緣套管	支	1	
5	端子壓接鉗	1.25~5.5 mm ²	支	1	1. 端子壓接限 用單一功能 壓接鉗 2. 壓接鉗棘輪 功能需完整
6	剝線鉗	1.25~5.5 mm ²	支	1	可使用自動剝 線鉗
7	電工鉗	6"或8"附絕緣套管	支	1	
8	原子筆	藍色或黑色	支	1	
9	捲尺	3 m	只	1	
10	絕緣手套	低壓電氣用	雙	1	
11	棉手套	工作用	雙	1	
12	工作安全帽	工作用	頂	1	
13	計算機	簡易型（無儲存記憶功能）	只	1	
14	電動起子	手持式，電池供電	支	1	限使用於護管 夾之固定

肆、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試場地機具設備表

第一、二測試題第一站場地機具設備表（每崗位數量）

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	水泥基礎座	高 15~30 cm，(長寬尺寸配合模組)	座	1	
2	支撐架	所用支撐架具有不同材質結構及模組安裝工法，且需符合下列規定： 1. 模組最低點與地板面距離在 20~100cm 2. 傾斜角 10~25 度	座	1	檢定場支撐架須具有二種不同材質結構，與二種模組安裝工法各 6 座
3	太陽光電列	1. 太陽光電模組須為單晶矽或多晶矽產品，數量 4~6 片，並通過 CNS、IEC 或 JIS 等標準之產品驗證 2. 每組列裝置容量為 1kWp 以上	座	1	模組裝置詳如圖 1-1，模組安裝示意圖
4	薄片型模組溫度感測器	1. 溫度範圍：至少適用 0°C~90°C 範圍 2. 裝置位置：太陽光電模組背面之中央位置（對應一太陽能電池之背面中央處） 3. 可匹配合宜之類比數位轉換器	只	1	併聯型用
5	日射計	1. 符合 ISO 9060 Second Class 以上 2. 傾斜角：與太陽光電模組相同設置角度 3. 可匹配合宜之類比數位轉換器	只	1	併聯型用
6	模組角度調整模擬裝置	1. 包含一片模組與一腳架 2. 模組功率：10~20W 3. 腳架功能：可調整高度、方位角、傾斜角 4. 模組需固定於腳架上 5. 角架需固定（於強風下不被吹倒及不受周圍磁場干擾為原則）	套	1	模擬設置角度用
7	直流接線箱	1. 不銹鋼材質，具防水功能 2. 寬 45cm×高 45cm×深 15cm，尺寸不得低於上述規定。 3. 下列器具元件依圖配置於各箱內：	個	1	管路配置與元件詳參考圖 1-2、1-3、1-4、1-5（器具元件已配妥）

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
(1)	配線電路圖	繪製箱內之元件配線，且不得註記器具接點引線編號	式	1	懸掛或張貼
(2)	直流隔離開	DC 600 V / 15 A 以上；2 P	只	1	
(3)	突波吸收器	20kA@8/20 μ sec	組	1	每一組突波吸收器可同時接組列之正端及負端；正端與負端分 2 只接線者，視為 1 組
(4)	直流保險絲	DC 600V 具直流保險絲座 安培容量為串列模組 Isc 的 <u>1.56</u> 倍以上	只	2	組列之正端及負端需各接一只直流保險絲；含直流保險絲座
(5)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路可作調整
(6)	端子台	6P、20A 以上	只	4	配合實際線路可作調整
(7)	線槽	30mm×30mm 以上	式	1	

第一測試題第二站場地機具設備表—併聯型（每崗位數量）

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	接地工程	依第三種接地工程施作，接地電阻為 50 Ω 以下	式	1	設備接地
2	直流配電箱	1. 不銹鋼材質，具防水功能 2. 寬 45cm×高 45cm×深 15cm，尺寸不得低於上述規定。 3. 下列器具元件依圖配置於各箱內：	個	1	管路配置與元件參考圖 2-1、2-2、2-3（器具元件已配妥）
(1)	配線電路圖	繪製箱內之元件配線，且不得註記器具接點引線編號	式	1	懸掛或張貼

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
(2)	數位式溫度表	4 位數以上顯示，須與選用之薄片型溫度感測器規格匹配	只	1	
(3)	數位式日射表	4 位數以上顯示，須與選用之日射計規格匹配	只	1	
(4)	直流綜合數位電表	1. 4 位數以上顯示 (V、A、W)，可手動切換顯示電壓、電流、瓦特。 2. 具備二線式 RS485 通訊功能	只	1	
(5)	分流器	搭配儀表	只	2	
(6)	直流無熔絲開關	DC250V 以上 / 20AT / 2P	只	1	直流輸入側用
(7)	無熔絲開關	220V / 10~20AT / 2P	只	1	電表電源開關用
(8)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路可作調整
(9)	電表電源引入端子台	2P，須標示”電表電源”線號	組	1	
(10)	端子台	10P 20A×3 只以上、4P 20A×8 只以上	式	1	配合實際線路可作調整
(11)	線槽	30mm×30mm 以上	式	1	
3	交流配電箱	1. 不銹鋼材質，具防水功能 2. 寬 60cm×高 60cm×深 15cm，尺寸不得低於上述規定。 3. 下列器具元件依圖配置於箱內（每箱數量）：	套	1	管路配置與元件參考圖 2-1、2-2、2-3（器具元件已配妥）
(1)	配線電路圖	繪製箱內之元件配線，且不得註記器具接點引線編號	式	1	懸掛或張貼
(2)	瓦時計	220V、60Hz、10A	只	1	電子式或機械式均可
(3)	交流數位集合式電表	1. 4 位數以上顯示 (V、A、W)，可手動切換顯示電壓、電流、瓦特。	只	1	

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
		2. 具備 RS485 通訊功能			
(4)	比流器	搭配交流數位集合式電表	只	1	
(5)	交流無熔絲開關	2P、220V、10~20AT	只	1	變流器輸出
(6)	交流無熔絲開關	2P、220V、10~20AT	只	1	瓦時計輸出
(7)	交流無熔絲開關	2P、220V、10~20AT	只	1	電表電源用
(8)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路可作調整
(9)	端子台	12P 20Ax2 只以上、4P 20Ax7 只以上	式	1	配合實際線路可作調整
(10)	線槽	30mmx30mm 以上	式	1	
4	併聯電點箱	寬 20cmx高 20cmx深 15cm，尺寸不得低於上述規定。門板可扣緊 各箱內含器具元件如下：	只	1	併聯市電 1φ 220V
(1)	交流無熔絲開關	2P、220V、10~20AT	只	1	
(2)	接地銅片	4P 以上	只	1	配合實際線路可作調整
(3)	端子台	4P 20Ax1 只以上	只	1	配合實際線路可作調整
5	變流器	1. 額定功率：1KW 以上 2. MPPT 輸入電壓得與所安裝太陽光電組列匹配 3. 須能併接單相 220V	個	1	併聯型

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
6	接線盒	1. 寬 30cm×高 10cm×深 10cm (1 盒 3 隔間) 以上 2. 接地銅排：4P 以上	只	1	變流器接線用 (電力線與通訊線獨立配管)
7	展示系統	1. 顯示項目與檢測項目相同 2. 資料擷取間隔至少每 10 秒鐘擷取更新顯示一筆資料。 3. 尺寸：寬 80cm×高 10cm 以上	只	1	資料收集器可內建於展示系統

第二測試題第二站場地機具設備表—獨立型 (每崗位數量)

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	接地工程	依第三種接地工程施作，接地電阻為 50 Ω 以下	式	1	設備接地
2	組列側配電箱	1. 不銹鋼材質，具防水功能 2. 寬 60cm×高 60cm×深 15cm，尺寸不得低於上述規定 3. 下列器具元件依圖配置於各箱內：	套	1	箱體與管路配置與元件參考圖 3-1、3-2、3-3 (器具元件已配妥)
(1)	配線電路圖	繪製箱內之元件配線，且不得註記器具接點引線編號	式	1	懸掛或張貼
(2)	充電控制器	1. DC 24V、最大充電電流 40A 以上 2. 須具蓄電池組過充保護之功能	只	1	
(3)	直流數位集合式電表	1. 4 位數以上顯示(V、A、W)，可手動切換顯示電壓、電流、瓦特 2. 電源：電壓配合蓄電池組 3. 具備 RS485 通訊功能	只	2	由蓄電池組供電
(4)	分流器	搭配直流數位集合式電表	只	2	
(5)	直流無熔絲開關	125V 以上 / 25AT 以上/2P	只	1	充電控制器輸入側用

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
(6)	直流隔離開	DC48V以上 / 25 A以上 / 2P	只	1	隔離蓄電池組用 得使用直流無熔絲開關
(7)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路 可作調整
(8)	端子台	10P 20A×3 只以上、6P 20A×2 只以上	式	1	配合實際線路 可作調整
(9)	線槽	30mm×30mm 以上	式	1	
3	負載側配電箱	1. 不銹鋼材質，具防水功能 2. 寬 60cm×高 60cm×深 15cm，尺寸不得低於上述規定。 3. 下列器具元件依圖配置於各箱內：	只	1	箱體與管路配置與元件參考圖 3-1、3-2、3-3(器具元件已配妥)
(1)	配線電路圖	繪製箱內之元件配線，且不得註記器具接點引線編號	式	1	懸掛或張貼
(2)	直流數位集合式電表	1. 4 位數以上顯示 (V、A、W)，可手動切換顯示電壓、電流、瓦特 2. 電源：電壓配合蓄電池組 3. 具備 RS485 通訊功能	只	1	由蓄電池組供電
(3)	分流器	搭配直流數位集合式電表	只	1	
(4)	變流器	輸出電壓 110V 或 220V	只	1	
(5)	直流無熔絲開關	DC48V以上 / 25 A以上 / 2P	只	1	電表電源與箱內開關用
(6)	交流無熔絲開關	2P、110V 或 220V、10~20AT	只	1	交流負載輸入用
(7)	直流無熔絲開關	DC48V以上 / 15 A以上 / 2P	只	1	直流負載輸入用

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
(8)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路 可作調整
(9)	端子台	4P×8 只以上、10P 20A×1 只以上	式	1	配合實際線路 可作調整
(10)	線槽	30mm×30mm 以上	式	1	
4	負載箱	1. 不銹鋼材質或塑膠材質，具防水功能 2. 寬 15cm×高 25cm×深 15 cm，尺寸不得低於上述規定 3. 各箱內含器具元件如下：	只	1	
(1)	直流負載	100~300W、10Ω 以下	只	1	得放置於箱外
(2)	交流負載	100~300W、150Ω 以下	只	1	得放置於箱外
(3)	接地銅片	8P 以上	只	1	配合實際線路 可作調整
(4)	端子台	4P 20A 以上	只	2	配合實際線路 可作調整
5	蓄電池電箱	尺寸須與蓄電池組匹配 各箱內含器具元件如下：	個	1	
(1)	直流隔離開關	須能配合蓄電池容量；2P DC48V以上 / 25 A以上	只	1	得使用直流無熔絲開關
(2)	保險絲	須能配合蓄電池容量	只	1	
(3)	蓄電池組	DC24V 總容量 60Ah 以上，接線端子須附絕緣套	套	1	接線端子須加絕緣套
6	展示系統	1.顯示項目與檢測項目相同 2.資料擷取間隔至少每 10 秒鐘擷取更新顯示一筆資料。 3.尺寸：寬 80cm×高 10cm 以上			資料收集器可內建於展示系統

伍、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試場地工具表

第一、二測試題第一站（每崗位數量）

編號	設備名稱	規 格	單 位	數 量	備 註
1	扭 力 板 手	鎖緊扭力依檢定場設備規定	組	1	
2	防 水 接 頭 壓 接 鉗	口模 4.0mm ²	支	1	防水接頭製作用
3	絕 緣 電 阻 計	測試電壓檔位 250/500/1000V	台	1	
4	角 度 器	90/360 度具磁性	只	1	
5	指 北 針	方位指示精度為 1 度	只	1	
6	引 線	6 m 以上	條	1	
7	水 平 尺	30 cm 以上	支	1	
8	開 口 板 手	規格依檢定場規定	支	2	至少一頭為棘輪
9	白 板 筆	規格依檢定場規定	支	1	鎖緊螺絲劃線標示用

第一、二測試題第二站工具表（每崗位數量）

編號	設備名稱	規 格	單 位	數 量	備 註
1	切 管 刀	口徑 6 ~ 35mm	支	1	
2	噴 燈	卡式	個	1	
3	擴 管 器	規格依檢定場規定	支	1	
4	彎管用輔助板	規格依檢定場規定	式	1	

陸、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試材料表

第一、二測試題第一站材料表（每人份）

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	螺絲組	不銹鋼材質	組	12	
2	防水接頭	PV 專用	組	2	
3	可撓性金屬管	1"	公尺	1.5	
4	可撓性金屬管	3/4"	公尺	1.5	
5	防水接頭	可撓性金屬管接盤用	只	2	
6	防水接頭	金屬管接管用	只	2	
7	P V 電纜線	黑(耐溫 90°C , 4mm ²)	公尺	12	
8	絕緣套管	3.5 mm ² 黑(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
9	絕緣套管	3.5 mm ² 綠(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
10	絕緣套管	3.5 mm ² 紅(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
11	絕緣套管	5.5 mm ² 紅(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
12	絕緣套管	5.5 mm ² 黑(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
13	P V C 電線	5.5 mm ² 黑 600 V	公尺	12	
14	P V C 電線	3.5 mm ² 黑 600 V	公尺	2	
15	P V C 電線	3.5 mm ² 綠 600 V	公尺	12	
17	隔離通訊線	24AWG 以上	公尺	6	
18	壓接端子	5.5-4R (100 只/包)	只	若干	10 人次共用
19	壓接端子	3.5-4R (100 只/包)	只	若干	10 人次共用
20	壓接端子	1.25-4R (100 只/包)	只	若干	2 人次共用
21	保險絲	直流	只	1	10 人次共用

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
22	接地端子	6P 以上	只	1	10 人次共用
23	直流開關	20A/DC600V	只	1	10 人次共用
24	端子座	30A	只	若干	10 人次共用
25	絕緣膠帶		卷	1	10 人次共用
26	束線帶	12 cm (100 條/包)	條	若干	10 人次共用
27	自黏貼紙	紅色圓點	張	若干	滑牙或器具故障處張貼用
28	導熱膏		罐	1	10 人次共用
29	鐵弗龍膠帶		卷	1	10 人次共用

第一、二測試題第二站材料表（每人份）

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	P V C 管	3/4"	公尺	4	
2	護管夾	3/4" 不銹鋼	只	16	
3	鐵皮螺絲	扁頭十字	支	若干	
4	絕緣套管	3.5 mm ² 黑(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
5	絕緣套管	3.5 mm ² 綠(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
6	絕緣套管	3.5 mm ² 紅(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
7	絕緣套管	5.5 mm ² 黑(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
8	絕緣套管	5.5 mm ² 紅(50 只/包)	只	若干	10 人次共用
9	P V C 電線	5.5 mm ² 黑 600 V	公尺	2	
10	P V C 電線	3.5 mm ² 黑 600 V	公尺	8	
11	P V C 電線	3.5 mm ² 綠 600 V	公尺	4	

編號	設備名稱	規格	單位	數量	備註
12	隔離通訊線	24AWG 以上	公尺	4	
13	壓接端子	5.5-4R (100 只/包)	只	若干	
14	壓接端子	3.5-4R (100 只/包)	只	若干	2 人次共用
15	壓接端子	1.25-4R (100 只/包)	只	若干	2 人次共用
16	瓦斯罐	200g	罐	若干	10 人次共用
17	水桶	3L 以上	個	若干	10 人次共用
18	抹布	約 30 cm×30 cm 以上	塊	1	
19	自黏貼紙	紅色圓點	張	若干	滑牙或器具故障處張貼用

柒、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題

第一、二測試試題第一站

本測試分二試題(試題編號：104201~02)，第一題為併聯型太陽光電發電系統安裝(試題編號：104201)，第二題為獨立型太陽光電發電系統安裝(試題編號：104202)，應檢人依抽籤結果決定應試試題；二試題均含第一及第二兩站。每題必須依照第一站、第二站順序應檢。

一、檢定範圍：太陽光電發電系統之支撐架安裝、模組組裝、直流接線箱配管、配線、故障排除、功能檢測。

二、檢定時間：120 分鐘。

三、檢定說明：(應檢人需依下列步驟施作)

(一) 支撐架安裝

1. 依監評人員於附表 1-1 指定之模組方位角與傾斜角，調整「模組角度調整模擬裝置」之角度。
2. 完成前述方位角與傾斜角調整後，將實際數據填入附表 1-1，並向監評人員報驗，報驗後不得再作調整。
3. 依附圖 1-1 所示，應檢人必須完成支撐架部份組裝(標示部分)。

(二) 模組組裝

1. 使用現場提供之器具參照附圖 1-1 並依注意事項固定模組。
2. 溫度感測器及日射計已由檢定場安裝，應檢人必須檢查其安裝是否正常。

(三) 配管

依附圖 1-2 (併聯型)、附圖 1-3 (獨立型) 說明，自行裝配可撓性金屬管及其固定接頭。

(四) 配線

1. 完成模組接線與設備接地接線，並量測組列設備接地連續性。
2. 製作連接模組與直流接線箱之電纜線及其防水接頭，並完成配線；在報備功能檢測前，不得將該應檢人製作完成的防水接頭接至模組。
3. 依應檢併聯型或獨立型系統之類型，依附圖 1-4、附圖 1-5 說明，自行剪剝、壓接，完成直流接線箱配線，(註：為配合檢定，限定在端子台之間配線，箱體與元件已由檢定場裝妥)。

4. 完成直流接線箱至直流配電箱(併聯型)或組列側配電箱(獨立型)之所有穿線與配線，配線限用 PV 電纜線。

(五) 系統故障排除及功能檢測

1. 第一站配線完成後，應檢人應在檢定時間內，自行檢查線路與各元件無誤後，向監評人員報備並經同意，方可將防水接頭接至模組。
2. 如發現系統中有元件或線路故障，完成故障排除，並向監評人員報備。
3. 系統功能正常後，依附表 1-1 項目進行檢測，並將實際量測數據填入，繳交該紀錄表後不得再行修改。

- #### (六) 完成後，應將現場工具等復原與模組表面、施工區域清潔（本項作業不列在檢定時間內，但列於評分項目）。

四、注意事項：

(一) 支撐架安裝

1. 有關組列安裝方位角與傾斜角，為配合檢定需求，僅以模組角度調整模擬裝置作為調整，其角度由監評人員指定，應檢人所調整之方位角、傾斜角與監評人員指定之角度誤差需在方位角 ± 10 度內、傾斜角 ± 3 度內。
2. 支撐架安裝所用之每一螺絲組需包括螺絲、彈簧墊片、平板墊片及螺帽(齒花螺帽不在此限)，使用扭力扳手鎖緊螺絲，並於**易辨識處劃記螺絲鎖緊標示線**。

(二) 模組固定

1. 每一模組至少要有四個固定點，組列應安裝 8 組螺絲，並注意固定點須具備左右對稱性，模組間距應一致。
2. 每一螺絲組須包括螺絲、彈簧墊片、平板墊片及螺帽，異質金屬材料相互搭接時，須加裝絕緣墊片隔離，以防止銹蝕產生。(尺寸可視原廠模組固定孔大小而略加修正)
3. 若採用固定夾，不得損壞模組邊框或投影在模組玻璃上，且固定夾與模組邊框重疊部分寬度至少 9mm。
4. 鎖緊扭力必須配合現場之螺絲尺寸及扭力值之規定，並於**易辨識處劃記螺絲鎖緊標示線**。
5. 模組串並聯引出線，其鬆弛部份不超過 80 mm，必要時以束線帶固定，電線彎曲半徑需依相關法規之規定。

6. 模組與直流接線箱間須採用電纜線與防水接頭接線，不得直接焊接、絞接或以螺絲進行接續接線，接頭必須裝置正確與牢固。
7. 模組電纜線連接前，須確認極性，並確實銜接。
8. 安裝帶電之導體時，應使用絕緣工具及絕緣手套配線，若有發生觸電之情形，以不及格判定。

（三）配管

1. 配置可撓性金屬管之長度以不超過二接端直線距離 1.5 倍為原則。
2. 管端接頭必須裝置正確與牢固。
3. 內徑側之彎曲半徑須為導線管內徑之 6 倍以上。

（四）配線

1. 配線採 O 型端子壓接，線頭以色線套標示，剪線長度不超過二連接端子間 1.5 倍為原則，相鄰端子間不受此限。
2. 接地線之接地點，由應檢人自行接線，採 3.5mm² 綠色導線施作 O 型端子壓接接地，非帶電金屬導體皆必須接地，模組之接地需加裝內齒墊片。
3. 模組接地須依螺帽、平板墊片、模組接地孔、內齒墊片、端子及螺絲順序組裝。
4. 剝線不得損斷金屬線芯。
5. 務必依照現場之配線圖配線，若因配線錯誤或工作不當而損壞檢定器具、設備，致影響功能者，除判定不及格外，尚須照價賠償。

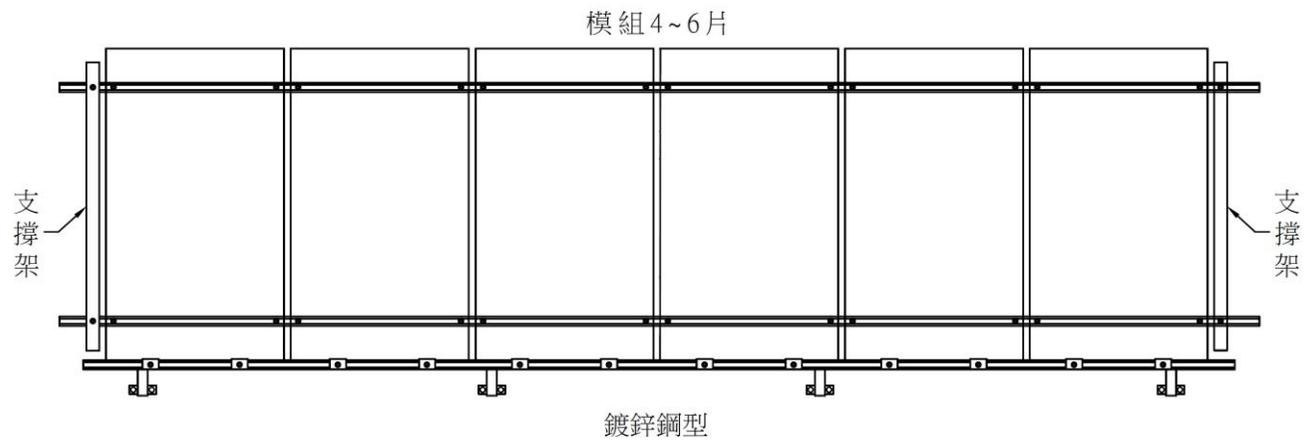
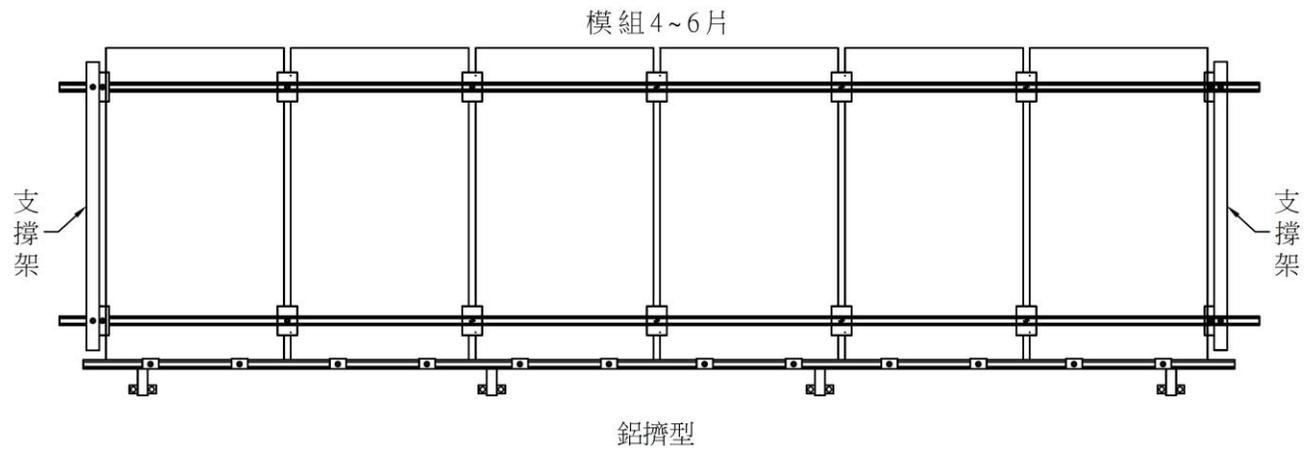
（五）故障排除

1. 系統元件或線路故障，應向監評人員報備並完成故障排除，並貼上紅色圓點，以利監評評定。
2. 應檢人若需調線時，應向監評人員報備。

（六）功能檢測

1. 量測 V_{oc} 或組列與接地端絕緣電阻前，須將直流開關及串列保險絲切離。獨立型需量兩串列之 V_{oc} 。
2. 量測 I_{sc} 時，應採用應檢人自行自製電線，以短路直流開關輸出端。
3. 日照強度讀值依現場共用日射值顯示器。
4. 必須依實際量測數據填入紀錄表內。

圖1-1支撐架及模組安裝圖



註：

- 1.應檢人須依檢定場指定位置組立模組及支撐架。
- 2.鋁擠型需安裝三片模組+一根支撐架，共10組螺絲組。
- 3.鍍鋅鋼型需安裝二片模組+一根支撐架，共10組螺絲組。
- 4.螺絲經鎖緊後，應於易辨識處劃記螺絲鎖緊標示線。
(視檢定場支撐架之不同工法，可作適當調整)

圖1-2直流接線箱配管圖(併聯型)

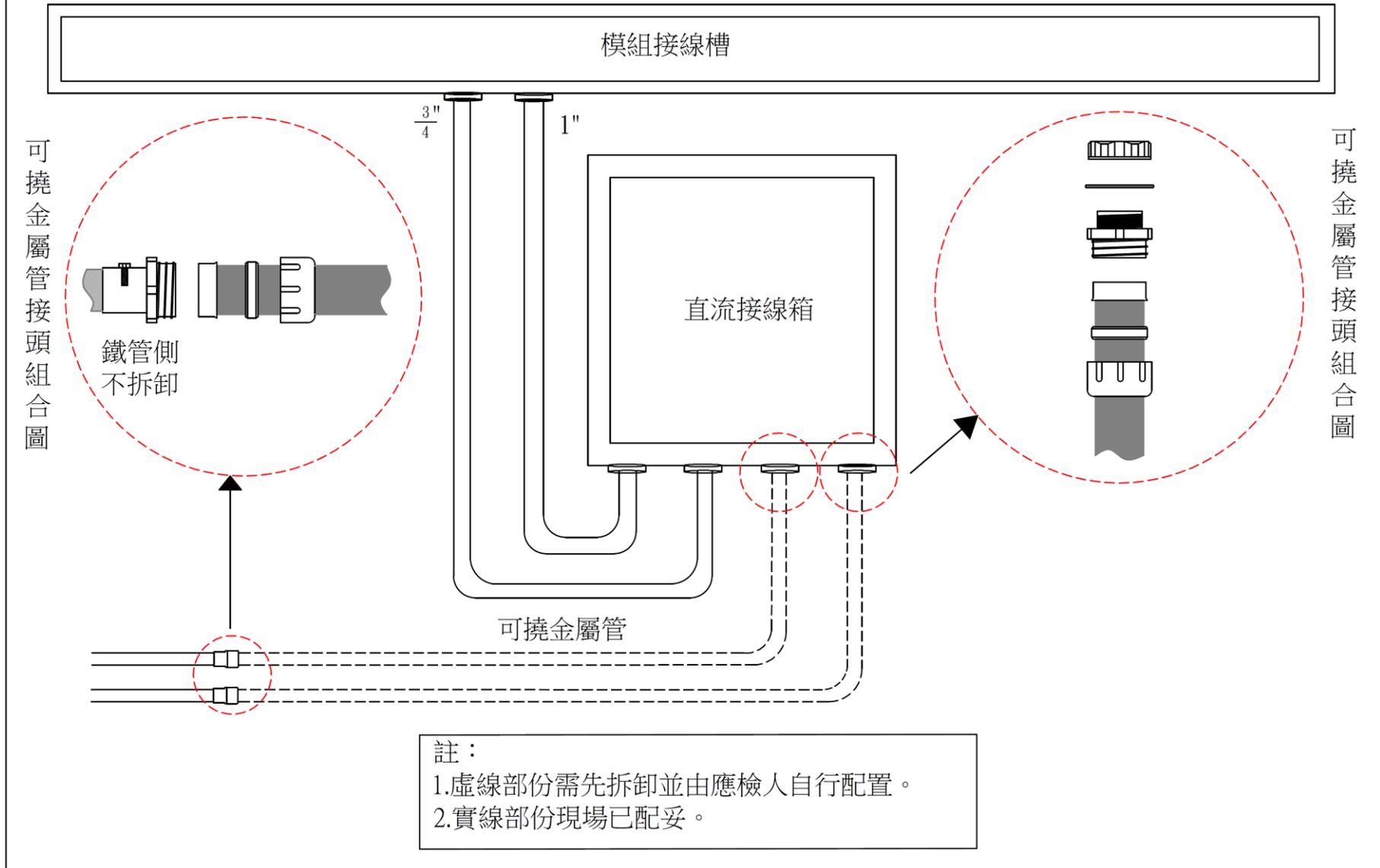
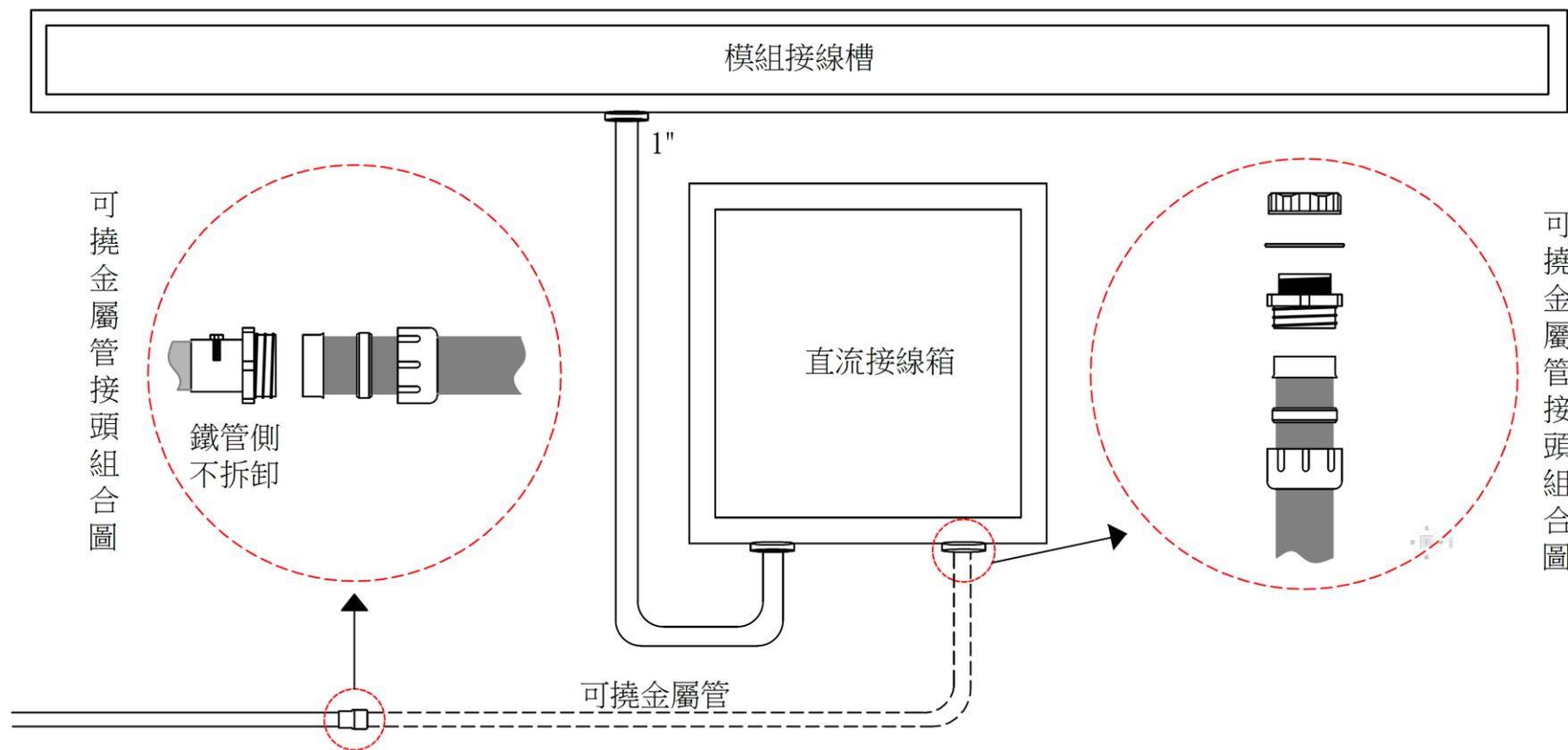
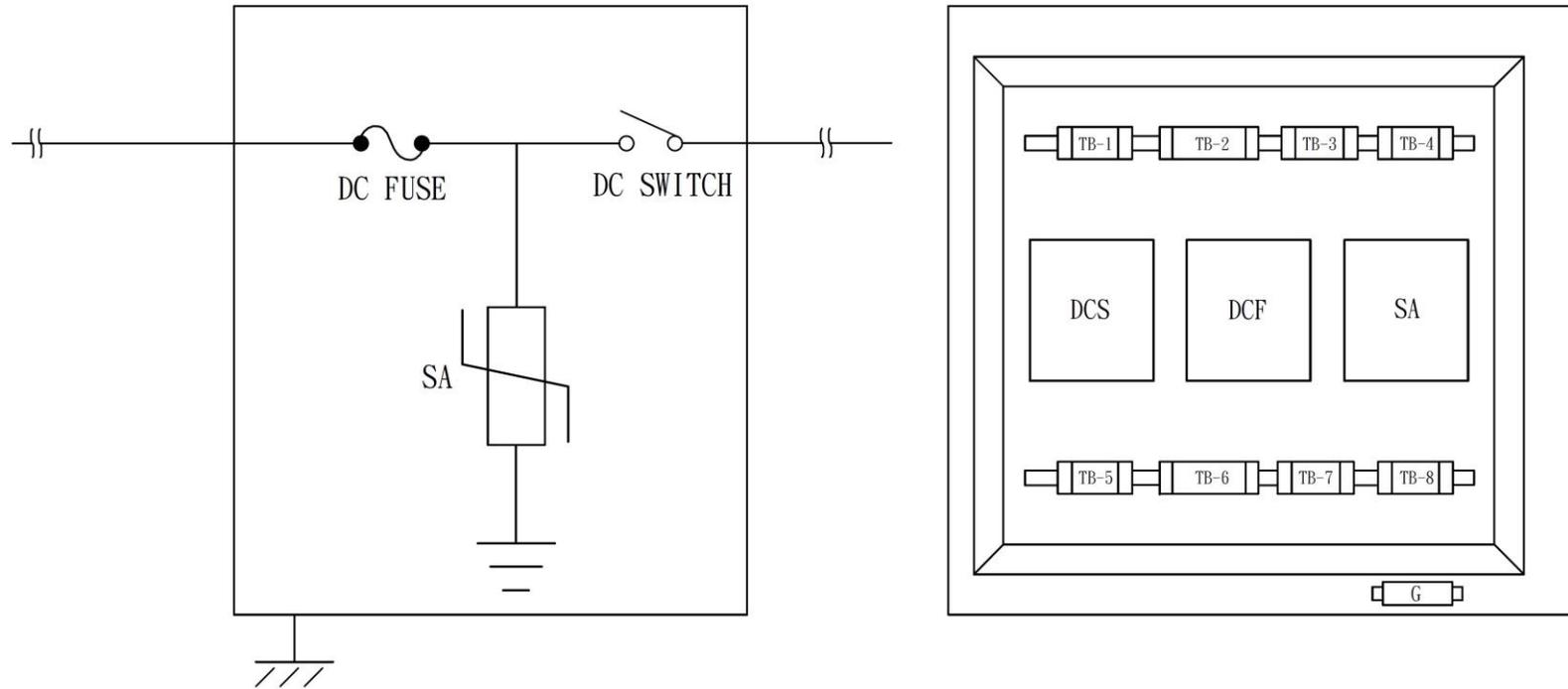


圖1-3直流接線箱配管圖(獨立型)



註：
1. 虛線部份需拆卸並由應檢人自行配置。
2. 實線部份現場已配妥。

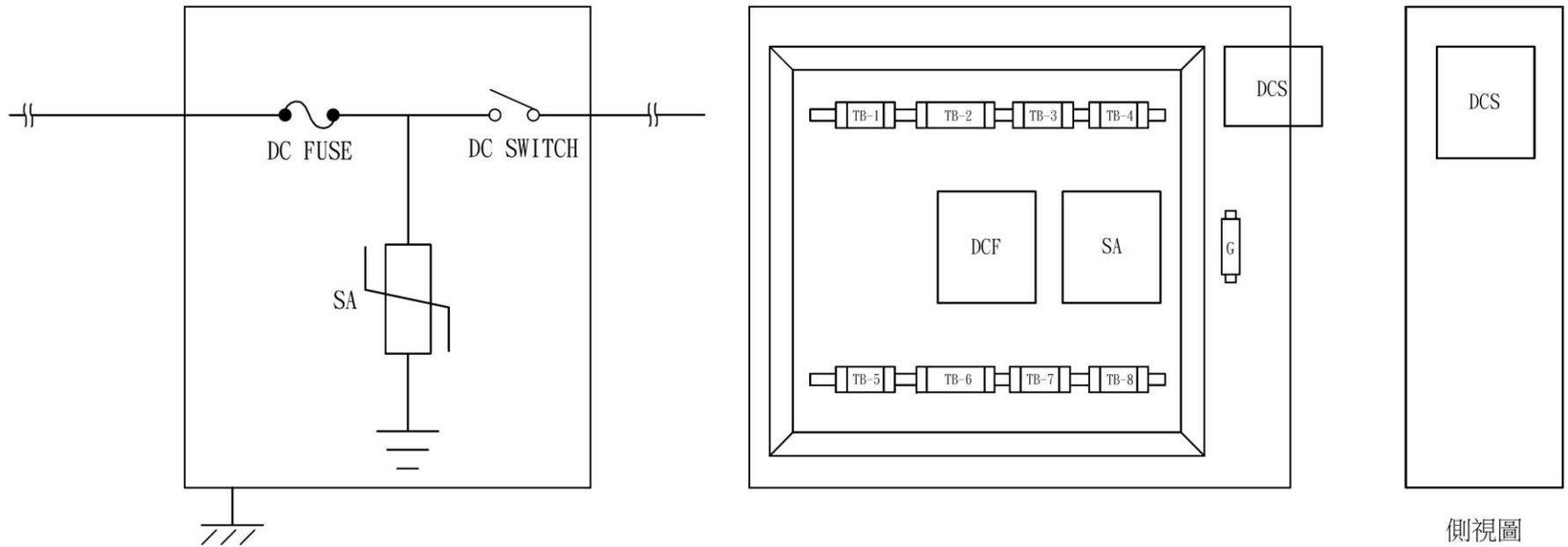
圖1-4-1 併聯型直流接線箱單線圖與元件配置圖一



圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	端子台		突波吸收器		直流保險絲
	直流開關		突波吸收器		接地銅片
	直流保險絲		直流開關		

備註：1. 元件位置可做適當調整。
2. 隔離設備配置於箱體內部者，應設置隔板使隔離開關可外部操作，且不會碰觸帶電組件。

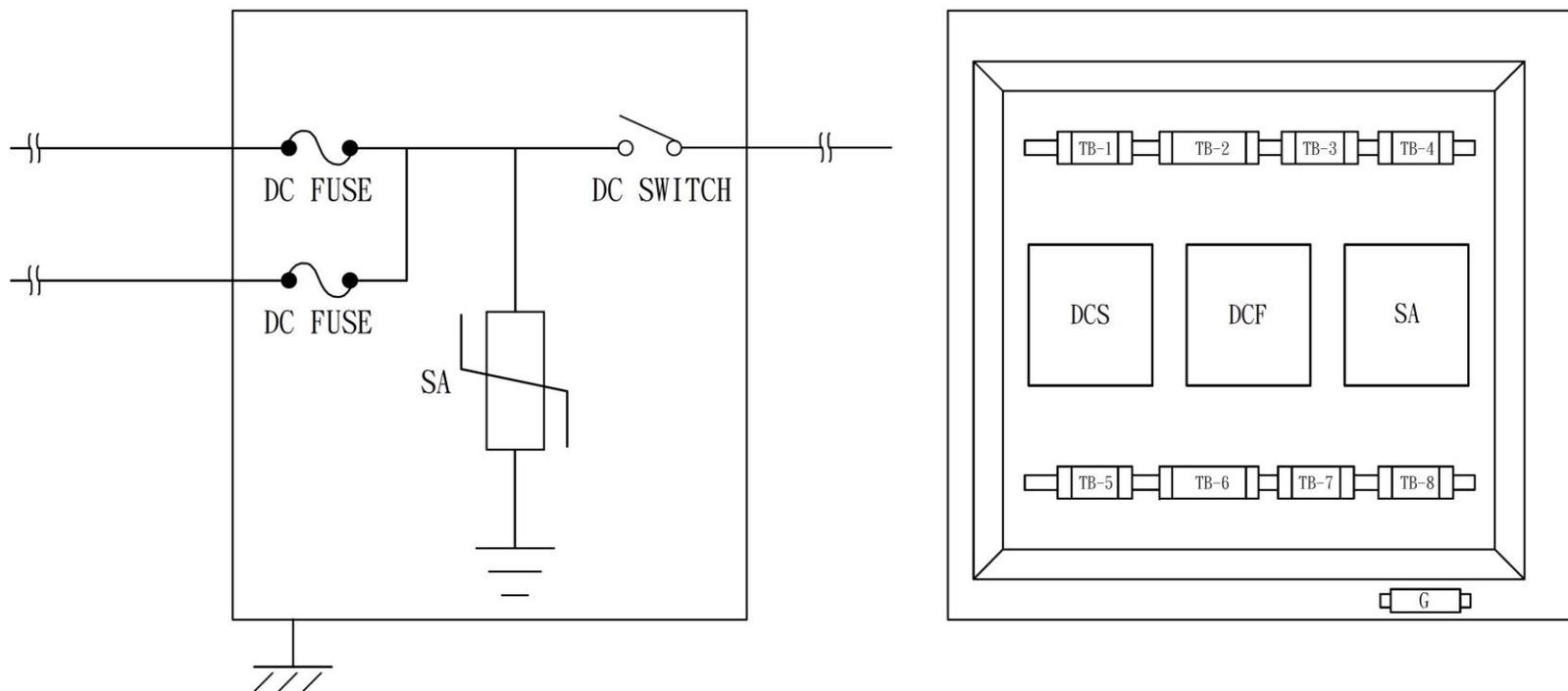
圖1-4-2 併聯型直流接線箱單線圖與元件配置圖二



圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	端子台		突波吸收器		直流保險絲
	直流開關		突波吸收器		接地銅片
	直流保險絲		直流開關		

備註：元件位置可做適當調整。

圖1-5-1獨立型直流接線箱單線圖與元件配置圖一

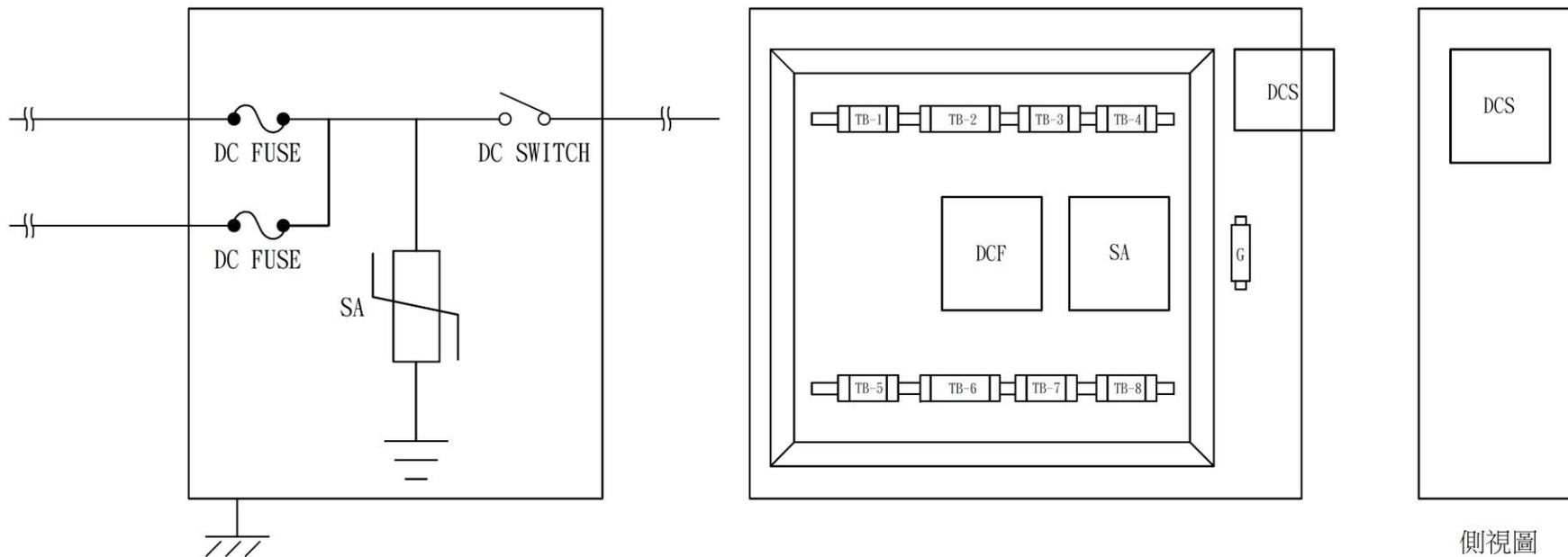


圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	端子台		突波吸收器		直流保險絲
	直流開關		突波吸收器		接地銅片
	直流保險絲		直流開關		

備註：1. 元件位置可做適當調整。

2. 隔離設備配置於箱體內部者，應設置隔板使隔離開關可外部操作，且不會碰觸帶電組件。

圖1-5-2獨立型直流接線箱單線圖與元件配置圖二



圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	端子台		突波吸收器		直流保險絲
	直流開關		突波吸收器		接地銅片
	直流保險絲		直流開關		

備註：元件位置可做適當調整。

捌、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題

第一測試試題第二站

一、 檢定範圍：併聯型太陽光電發電系統配管、配線、功能檢測及性能量測與計算。

二、 檢定時間：120 分鐘。

三、 檢定說明：(應檢人需依下列步驟施作)

(一) 配管

應檢人依附圖 2-1，使用 PVC 管配置。

(二) 配線

應檢人請依附圖 2-2 所示併聯型之線路圖，以正確方法剪剝、壓接配線。(為配合檢定，限定在端子台之間配線，箱體與元件已由檢定場裝妥，如圖 2-3)。

(三) 功能檢測

- 1.配線完成後，應檢人應在檢定時間內，自行檢查線路與元件無誤後，向監評人員報備並經同意，方可送電並作功能檢測。
- 2.應檢人需自行設定儀表 ID 位址，達到系統即時監測資料顯示功能。
- 3.如發現有元件或線路故障，應向監評人員報備。

(四) 性能量測與計算

功能正常後，依附表 2-1 項目量測與計算，並將實際量測數據填入，繳交紀錄表後不得再行修改。

(五) 完成後，應將現場工具等復原與施工區域清潔（本項作業不列在檢定時間內，但列於評分項目）。

四、 注意事項：

(一) 配管

1. PVC 管配置須固定，其裝置尺寸位置需依現場標示線施作。
2. PVC 管需製作小 S、擴管與喇叭口。

(二) 配電箱配線

1. 嚴禁變流器輸入端極性接反。
2. 採 O 型端子壓接，線頭以色線套標示，剪線長度以不超過二端子間 1.5 倍為原則，相鄰端子間不受此限。
3. 接地線之接地點，由應檢人自行接線，採 3.5mm² 綠色導線施作 O 型端子壓接接地，

非帶電金屬導體皆必須接地。

4. 剝線過程中不得損傷金屬線芯。
5. 若因配線錯誤或工作不當而損壞檢定器具、設備致影響功能者除判定不及格外，尚須照價賠償。

(三) 送電前檢測

1. 必須確定市電併聯點之供電規格是否符合。
2. 自行檢測前，所有開關必須處於切離狀態。
3. 送電前須向監評人員報備並經同意，應檢人依照順序投入直流開關及交流開關，斷電時反之。
4. 請依照檢定場提供之使用說明書操作數位電表及變流器。

(四) 性能量測與計算

1. 必須依實際量測與計算數據填入紀錄表內（依各崗位之日照計讀值）。
2. 直流發電比 R_A 計算方式

$$R_A = \frac{P_A}{P_O \times \frac{G_I}{1000}} = \frac{P_A \times 1000}{P_O \times G_I}$$

- 組列輸出功率（單位：W） $P_A = V_A \times I_A$
- 組列額定功率（單位：W） $P_O = \sum_{i=1}^N P_i$
- 現場日照強度（單位：W/m²） G_I

符號說明：

- (1) V_A ：組列量測電壓
 - (2) I_A ：組列量測電流
 - (3) P_i ：第 i 片模組額定功率
 - (4) N ：組列所含模組之片數
3. 變流器效率量測項中，直流輸入端項目必須由應檢人自行量測，交流輸出端項目可參考數位綜合電表讀值。

圖2-1 併聯型配管圖

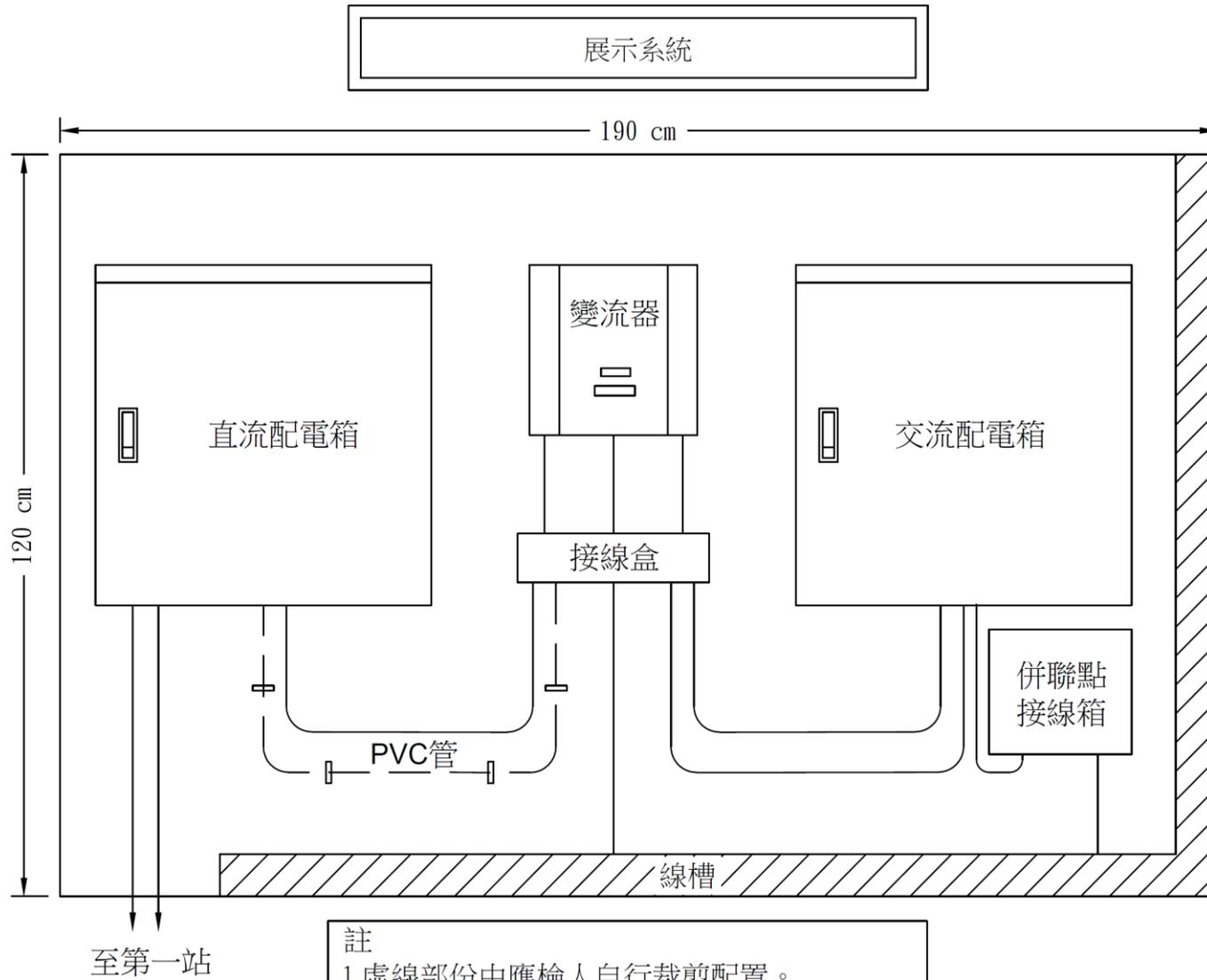
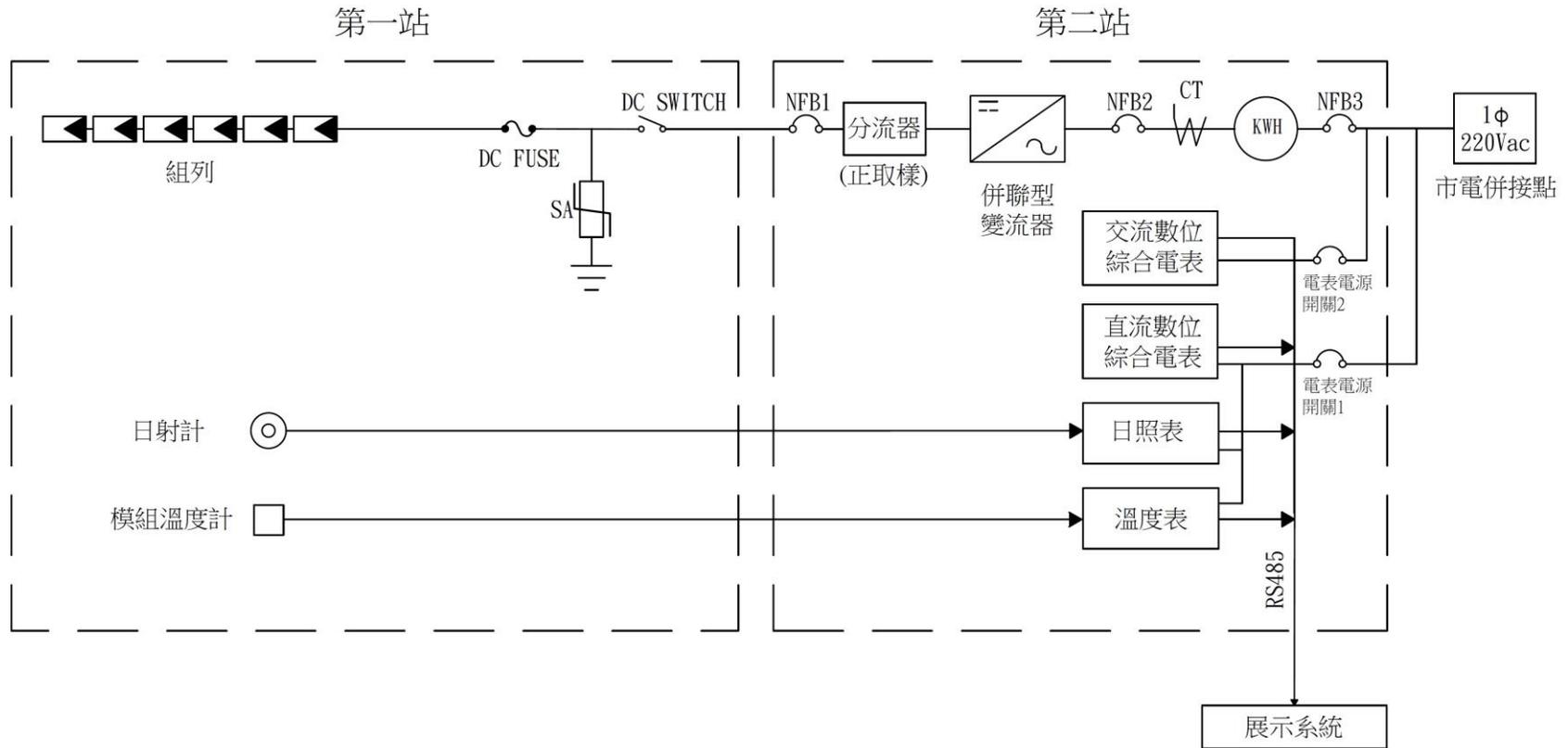
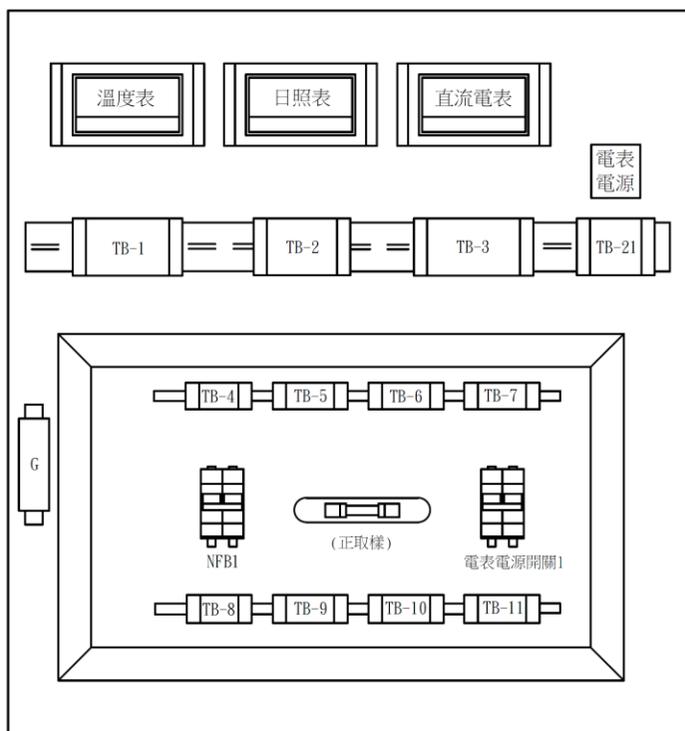


圖2-2併聯型單線圖

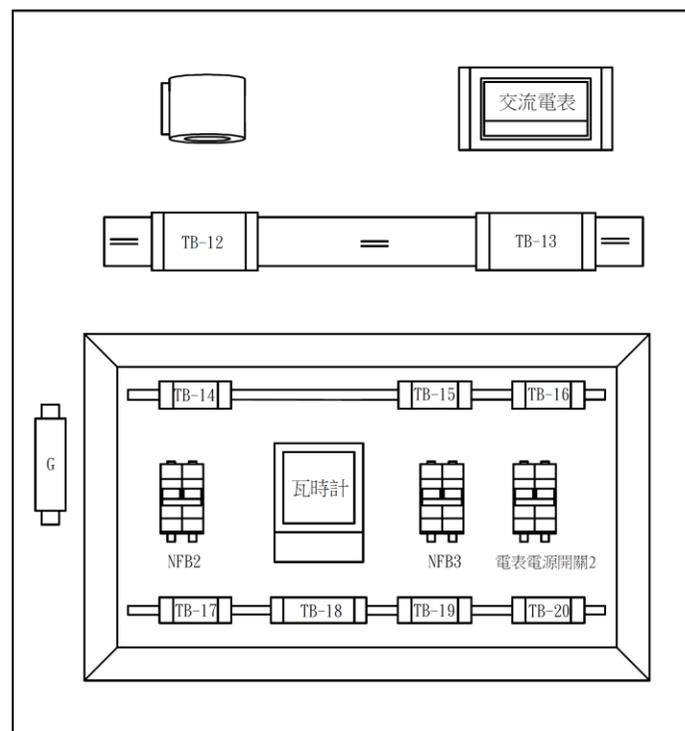


- 註:1.配線採用黑色3.5mm²導線，並使用色線套標示。
 2.接地線採用綠色3.5mm²導線。
 3.模組接至保險絲一次側與第一站接至第二站限用PV電纜線。
 4.虛線框內為配線範圍，但同箱體內儀表之間電源線與RS485線已配妥。
 5.引入虛線框內之配線由場地備妥，應檢人須接上。
 6.本試題分流器限使用正取樣配線(分流器串接於正極導線)。

圖2-3 併聯型元件配置圖



直流配電箱



交流配電箱

圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	數位電表		直流開關		分流器		瓦時計
	端子台		比流器		無熔絲開關		接地銅片

玖、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題

第二測試試題第二站

一、 檢定範圍：獨立型太陽光電發電系統配管、配線、功能檢測及性能量測與計算。

二、 檢定時間：120 分鐘。

三、 檢定說明：(應檢人需依下列步驟施作)

(一) 配管

1. 應檢人依應檢獨立型系統，於箱體間依附圖 3-1 使用 PVC 管配置，其裝置尺寸位置需依現場標示線施作。
2. PVC 管需依現場基準線施工，並製作小 S、擴管與喇叭口。

(二) 配線

依附圖 3-2 所示之線路圖，以正確方法剪剝、壓接配線。(為配合檢定，限定在端子台之間配線，箱體與元件已由檢定場裝妥，如圖 3-3)。

(三) 儀表 ID 設定及功能檢測

1. 配線完成後，應檢人應在檢定時間內，自行檢查線路無誤後，向監評人員報備並經同意，方可送電並作功能檢測。
2. 應檢人需自行設定儀表 ID 位址，以達到系統即時監測資料顯示功能。

(四) 性能量測與計算

功能正常後，依附表 2-2 項目量測與計算，並將實際量測數據填入，繳交紀錄表後不得再行修改。

(五) 完成後，應將現場工具等復原與施工區域清潔(本項作業不列在檢定時間內，但列於評分項目)。

四、 注意事項：

(一) 配電箱配線

1. 嚴禁變流器、充電控制器、蓄電池極性接反。
2. 採 O 型端子壓接，線頭以色線套標示，剪線長度以不超過二端子間距離之 1.5 倍為原則，相鄰端子間不受此限。
3. 接地線之接地點，由應檢人自行接線，採 3.5mm²綠色導線施作 O 型端子壓接接地，非帶電金屬導體皆必須接地。
4. 剝線過程中不得損斷金屬線芯。

5. 若因配線錯誤或工作不當而損壞檢定器具、設備致影響功能者除判定不及格外，尚須照價賠償。

(二) 充電控制器、蓄電池接線

1. 裝置帶電之導體時，應使用絕緣工具及絕緣手套配線，有發生蓄電池短路或觸電之情形，以不及格判定。
2. 連接蓄電池前，須先將隔離開關切離。

(三) 送電檢測

1. 必須確定負載是否正常。
2. 自行檢測前，所有開關必須處於切離狀態。
3. 送電前須向監評人員報備並經同意，應檢人方可自行投入蓄電池開關、組列直流開關或負載開關。
4. 量測直流負載電流與變流器輸入端電流時，應分別投入直流負載與交流負載。
5. 請依照檢定場提供之使用說明書操作數位電表、變流器及充電控制器。

(四) 性能量測與計算

1. 必須依實際量測與計算數據填入紀錄表內（依檢定場提供共用日照強度顯示器讀值）。
2. 應接上交流與直流負載並進行量測與計算 R_A 。
3. 直流發電比 R_A 計算方式

$$R_A = \frac{P_A}{P_O \times \frac{G_I}{1000}} = \frac{P_A \times 1000}{P_O \times G_I}$$

• 組列輸出功率（單位：W） $P_A = V_A \times I_A$

• 組列額定功率（單位：W） $P_O = \sum_{i=1}^N P_i$

• 現場日照強度（單位：W/m²） G_I

符號說明：

(1) V_A ：組列量測電壓

(2) I_A ：組列量測電流

(3) P_i ：第 i 片模組額定功率

(4) N ：組列所含模組之片數

4. 負載總電流係指投入所有系統負載(含變流器)之直流總電流。

圖3-1獨立型配管圖

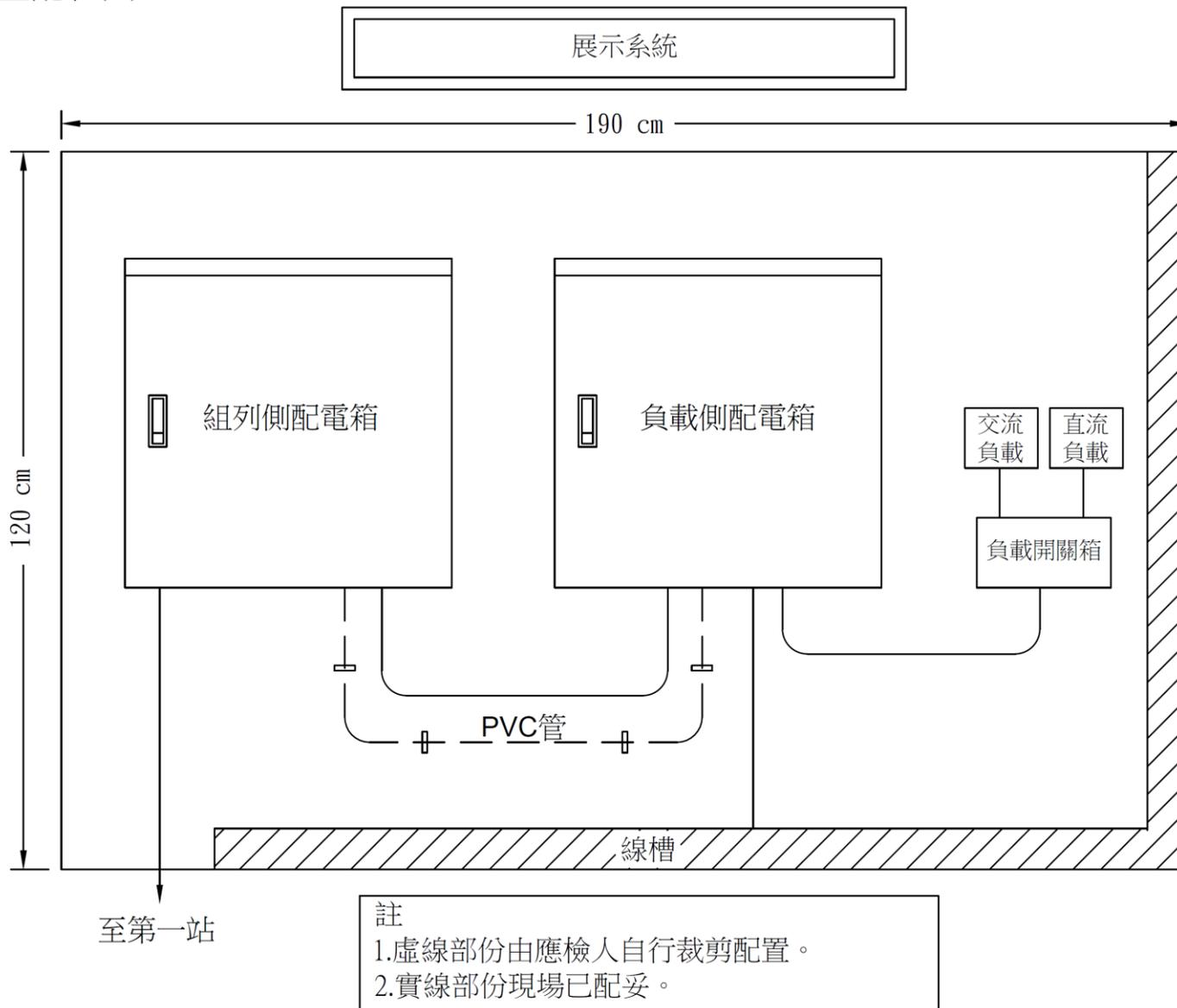
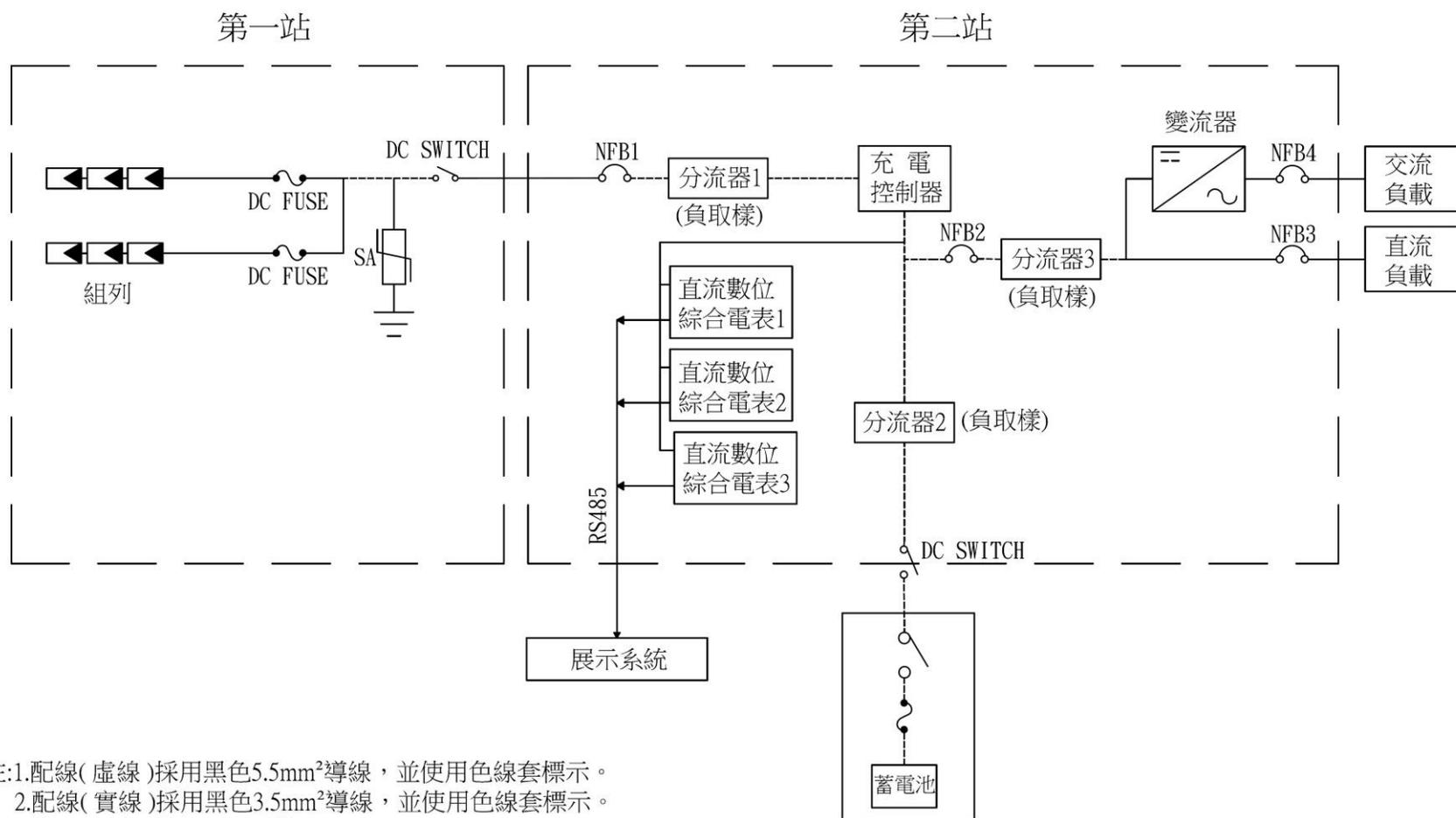
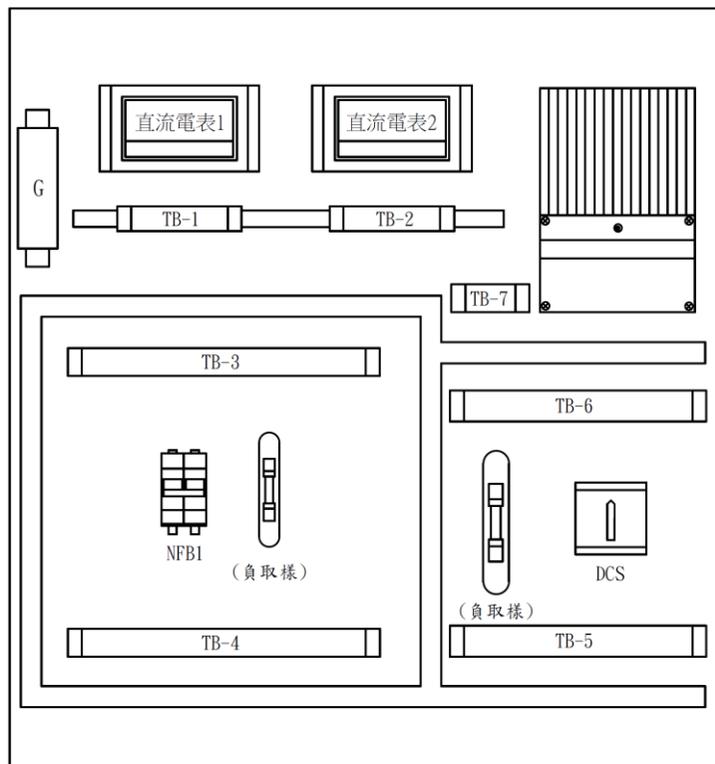


圖3-2獨立型單線圖

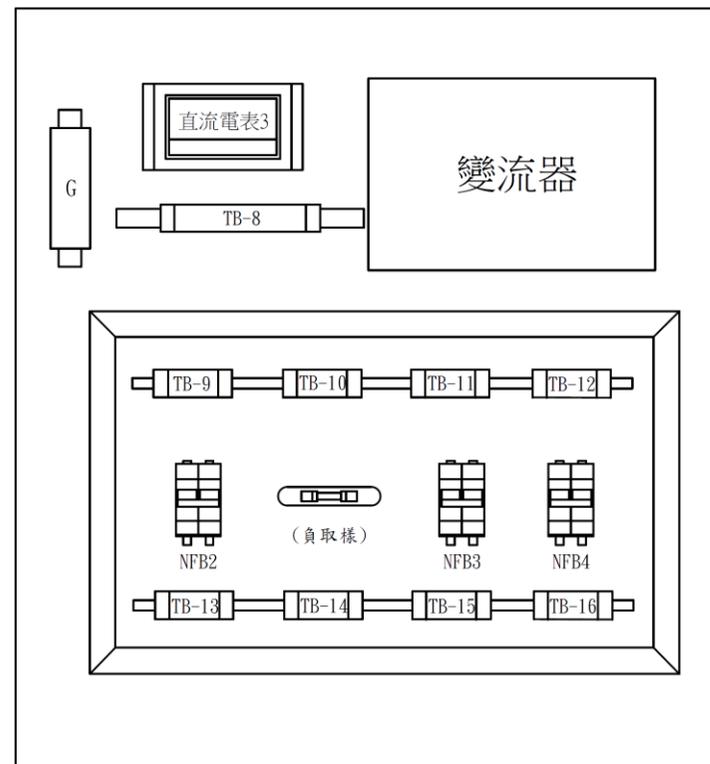


- 註:1.配線(虛線)採用黑色5.5mm²導線，並使用色線套標示。
 2.配線(實線)採用黑色3.5mm²導線，並使用色線套標示。
 3.接地線採用綠色3.5mm²導線。
 4.模組接至保險絲一次側與第一站接至第二站限用PV電纜線。
 5.虛線框內為配線範圍，但同箱體內儀表之間電源線與RS485線已配妥。
 6.引入虛線框內之配線由場地備妥，應檢人須接上。
 7.綜合電表3需接NFB2一次側。
 8.本試題分流器限使用負取樣配線(分流器串接於負極導線)。

圖3-3獨立型元件配置圖



組列側配電箱



負載側配電箱

圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明	圖式	圖式說明
	數位電表		充電控制器		直流開關		分流器
	端子台		接地銅片		無熔絲開關		

壹拾、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題
第一、二測試試題第一站紀錄表

附表 1-1

術科測試編號		檢 定 日 期		年	月	日
姓 名		檢 定 起 訖 時 間		時	分至	時 分
檢定系統類型		<input type="checkbox"/> 獨立型 <input type="checkbox"/> 併聯型	檢 定 崗 位	第	崗	
一、模組角度						
項次	項目	監評人員指定	紀錄值	單位	監評人員 評定結果	
1	方位角					
2	傾斜角					
二、太陽光電模組規格						
項次	項目		紀錄值	單位	監評人員 評定結果	
1	最大功率點 (P_{mp})					
2	最大功率點電壓 (V_{mp})					
3	最大功率點電流(I_{mp})					
4	開路電壓(V_{oc})					
5	短路電流(I_{sc})					
三、串列特性						
項次	項目		紀錄值	單位	監評人員 評定結果	
1	組列設備接 地連續性	兩條接地引入線間電阻				
2	開路電壓 (V_{oc})	日照強度				
		串列 1 V_{oc}				
		串列 2 V_{oc}				
3	短路電流 (I_{sc})	日照強度				
		I_{sc}				
4	組列輸出 與對地絕緣 電阻	儀器輸出電壓				
		P_1 -E				
		N_1 -E				
		P_2 -E				
		N_2 -E				
說明：						
1.方位角以正南方為 0 度，正東方為-90 度，正西方為+90 度。						
2.獨立型需量測2串列之開路電壓及對地絕緣電阻。						
3.本紀錄表中，每一小項未依實際值記錄、單位填寫錯誤，監評人員評定該小項為不及格，評定不及格之小項合計達 3 小項者，本紀錄表評定為不及格。						
4.評定結果由監評人員填寫，上述各項評定結果及格打「○」，不及格打「×」。						
紀錄表評審結果		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格(請註明原因)：				
監評人員簽名		〈請勿於測試結束前先行簽名〉				

壹拾壹、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題
第一測試試題第二站紀錄表

附表 2-1

P(1/2)

術科測試編號		檢 定 日 期		年	月	日
姓 名		檢 定 起 訖 時 間		時	分至	時 分
檢定系統類型	併聯型	檢 定 崗 位		第		崗
一、變流器規格						
項次	項目	紀錄值		單位	監評人員 評定結果	
1	輸入電壓範圍					
2	最大功率追蹤 電壓範圍					
3	額定輸出功率					
4	額定輸出電壓	相線	_____ 相 _____ 線			
		電壓				
二、送電前檢測						
項次	項目	紀錄值		單位	監評人員 評定結果	
1	併接點電力系統 電壓(量測值)	相線	_____ 相 _____ 線			
		電壓				
2	組列開路電壓					
三、變流器量測						
項次	項目	紀錄值		單位	應檢人 異常打勾	監評人員 評定結果
1	日照強度					
2	模組溫度 (數位溫度表)					
3	輸入電壓 (數位綜合電表)					
4	輸入電壓 (應檢人量測)				/	
5	輸入電流 (數位綜合電表)					
6	輸入電流 (應檢人量測)				/	
7	輸入功率 (應檢人計算)				/	
8	輸出電壓 (數位綜合電表)					
9	輸出電流 (數位綜合電表)					
10	輸出功率 (數位綜合電表)					

四、系統量測與計算					
項次	項目	紀錄值 1	紀錄值 2	單位	監評人員 評定結果
1	日照強度				
2	組列電壓				
3	組列電流				
4	組列功率				
5	直流發電比 (R_A)計算式 (應檢人量測 值計算)				
6	直流發電比 (R_A) 計算值				

說明：

1. 直流發電比(R_A)需列出數值算式，紀錄值 1、2 之數值或計算式錯誤，本紀錄表評定為不及格。
2. 本紀錄表中，小項未依實際值記錄、單位填寫錯誤、判斷結果錯誤或 R_A 計算值錯誤，監評人員評定該小項為不及格，評定不及格之小項合計達 3 小項者，本紀錄表評定為不及格。
3. 評定結果由監評人員填寫，上述各項評定結果及格打「○」，不及格打「×」。

紀錄表 評審結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格（請註明原因）：
監評人員 簽名	〈請勿於測試結束前先行簽名〉

壹拾貳、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試試題
第二測試試題第二站紀錄表

附表 2-2

P(1/2)

術科測試編號		檢 定 日 期		年	月	日
姓 名		檢 定 起 訖 時 間		時	分至	時 分
檢定系統類型	獨立型	檢 定 崗 位		第		崗
一、送電前系統檢測						
項次	項 目	紀 錄 值	單 位	應檢人 異常打勾	監評人員 評定結果	
1	組列開路電壓					
2	蓄電池 開路電壓					
3	直流負載電阻					
4	交流負載電阻					
二、負載側配電箱量測						
項次	項 目	紀 錄 值	單 位	應檢人 異常打勾	監評人員 評定結果	
1	直流負載電流 (數位綜合電表讀值)					
2	直流負載電流 (應檢人量測)			/		
3	變流器輸入端電流 (數位綜合電表讀值)					
4	變流器輸入端電流 (應檢人量測)			/		

P(2/2)

三、系統電流量測與計算						
項次	項目	紀錄值1	紀錄值2	單位	應檢人 異常打勾	監評人員 評定結果
1	現場日照強度					
2	組列電壓 (數位綜合電表讀值)					
3	組列電壓 (應檢人量測)					
4	組列電流 (數位綜合電表讀值)					
5	組列電流 (應檢人量測)					
6	蓄電池電流 (數位綜合電表讀值)					
7	蓄電池電流 (應檢人量測)					
8	負載總電流 (數位綜合電表讀值)					
9	負載總電流 (應檢人量測)					
10	直流發電比 (R_A) 計算式 (應檢人量測值計算)					
11	直流發電比 (R_A)計算值					
<p>說明：</p> <p>1. 直流發電比(R_A)需列出算式，紀錄值1、2之數值或計算式錯誤，本紀錄表評定為不及格。</p> <p>2. 本紀錄表中，未依實際值記錄、單位填寫錯誤、判斷結果錯誤或R_A計算值錯誤，監評人員評定該小項為不及格，評定不及格之小項合計達 3 小項者，本紀錄表評定為不及格。</p> <p>3. 評定結果由監評人員填寫，上述各項評定結果及格打「○」，不及格打「×」。</p>						
紀錄表 評審結果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格（請註明原因）：					
監評人員 簽名	〈請勿於測試結束前先行簽名〉					

壹拾參、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試檢定設備運轉參考數據紀錄表
 附表 3-1 第一、二題第一站運轉參考數據紀錄表

檢定日期		年 月 日
量測紀錄時間		時 分
組列方位角(含單位)		
組列傾斜角(含單位)		
項次	項目	紀錄值(含單位)
一、太陽光電模組規格		
1	最大功率點 (P_{mp})	
2	最大功率點電壓 (V_{mp})	
3	最大功率點電流 (I_{mp})	
4	開路電壓 (V_{oc})	
5	短路電流 (I_{sc})	
二、串列特性		
1	組列設備接地連續性	兩條接地引入線間電阻_____
2	開路電壓 (V_{oc})	量測時日照：_____； V_{oc1} ：_____； V_{oc2} ：_____
3	短路電流 (I_{sc})	量測時日照：_____； I_{sc} ：_____
4	組列輸出與對地絕緣電阻	儀器輸出電壓：_____ P_1 -E：_____ N_1 -E：_____ P_2 -E：_____ N_2 -E：_____
說明：		
1. 本表於檢定當日開始前先送各站監評人員參考，於檢定結束後附於當日第一位應檢人評審表下，備爾後爭議查詢用。		
2. 正常運轉數據由術科辦理單位提供。		
術科辦理單位記錄者簽名		

附表 3-2-1 第一題第二站運轉參考數據紀錄表(併聯型)

P(1/2)

檢定日期		年 月 日
量測紀錄時間		時 分
項次	項目	紀錄值(含單位)
一、變流器規格		
1	輸入電壓範圍	
2	最大功率追蹤電壓範圍	
3	額定輸出功率	
4	額定輸出電壓	___相___線；電壓：_____
二、送電前檢測		
1	併接點電力系統電壓(量測值)	___相___線；電壓：_____
2	組列開路電壓	
三、變流器量測與計算		
1	日照強度	
2	模組溫度 (數位溫度表)	
3	輸入電壓 (數位綜合電表)	
4	輸入電壓 (應檢人量測)	
5	輸入電流 (數位綜合電表)	
6	輸入電流 (應檢人量測)	
7	輸入功率 (應檢人計算)	
8	輸出電壓 (數位綜合電表)	
9	輸出電流 (數位綜合電表)	
10	輸出功率 (數位綜合電表)	

項次	項目	紀錄值(含單位)
四、系統量測與計算		
1	現場日照強度	
2	組列電壓	
3	組列電流	
4	組列功率	
5	直流發電比(R _A)	
<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本表於檢定當日開始前先送各站監評人員參考，於檢定結束後附於當日第一位應檢人評審表下，備爾後爭議查詢用。 2. 正常運轉數據由術科辦理單位提供。 		
術科辦理單位記錄者簽名		

附表 3-2-2 第二題第二站 運轉參考數據紀錄表(獨立型)

P(1/2)

檢定日期		年 月 日
量測紀錄時間		時 分
項次	項目	紀錄值(含單位)
一、送電前系統檢測		
1	組列開路電壓	
2	蓄電池開路電壓	
3	直流負載電阻	
4	交流負載電阻	
二、負載側配電箱量測		
1	直流負載電流 (數位綜合電表讀值)	
2	直流負載電流 (應檢人量測)	
3	變流器輸入端電流 (數位綜合電表讀值)	
4	變流器輸入端電流 (應檢人量測)	
三、系統電流量測與計算		
1	現場日照強度	
2	組列電壓 (數位綜合電表讀值)	
3	組列電壓 (應檢人量測)	
4	組列電流 (數位綜合電表讀值)	
5	組列電流 (應檢人量測)	
6	蓄電池電流 (數位綜合電表讀值)	
7	蓄電池電流 (應檢人量測)	
8	負載總電流 (數位綜合電表讀值)	
9	負載總電流 (應檢人量測)	
10	直流發電比(R_A) (以應檢人量測值計算)	

說明:

1. 本表於檢定當日開始前先送各站監評人員參考，於檢定結束後附於當日第一位應檢人評審表下，備爾後爭議查詢用。
2. 正常運轉數據由術科辦理單位提供。

術科辦理單位記錄者 簽名	
-----------------	--

壹拾肆、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試第一、二測試試題第一站評審表

附表 4-1 第一、二題第一站評審表

P(1/3)

術科測試編號		檢 定 日 期	年 月 日 ^上 / _下 午
姓 名		分 站 評 審 結 果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
檢 定 系 統 類 型	<input type="checkbox"/> 獨立型 <input type="checkbox"/> 併聯型	檢 定 崗 位	第 崗
評 審 項 目			
一、有下列任一個 <input type="checkbox"/> 內打「✓」者(重大缺失)，為不及格：			
<input type="checkbox"/> 中途棄權 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/> 未依規定報備 <input type="checkbox"/> 未繳交紀錄表 <input type="checkbox"/> 紀錄表評審結果不及格 <input type="checkbox"/> 未經報備送電			
(一)支撐架安裝作業：			
<input type="checkbox"/> 組列方位角或傾斜角調整後未報驗 <input type="checkbox"/>方位角超過設定值20度(含)以上 <input type="checkbox"/>傾斜角超過設定值10度(含)以上 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未安裝達 1 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未牢固達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未依場地規定扭力值鎖緊固定達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 支撐架之線槽端蓋未牢固達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲固定鎖緊線未標示達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲固定鎖緊線標示不確實達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲組組裝錯誤達 2 處 (含) 以上			
(二)模組裝置作業：			
<input type="checkbox"/> 串列無電壓，或電壓不符，或無電流，或電流不符 <input type="checkbox"/> 模組接線錯誤 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未安裝達 1 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲組組裝錯誤達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未牢固達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 固定螺絲未依規定扭力值鎖緊固定達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 模組出線弛度超過 80mm，達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 固定夾與模組邊框重疊部分未達 5mm 達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲固定鎖緊線未標示達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 螺絲固定鎖緊線標示不確實達 2 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 模組間距未一致差距超過 10mm，達 1 處			
(三)配管作業：			
<input type="checkbox"/> 配管接頭未依試題規定組裝達 1 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 管變形為原管徑之 1/3 以上達 1 處 (含) 以上 <input type="checkbox"/> 管口未牢固達 1 處 (含) 以上			

(四)配線作業：

- 未將電力線、接地線與訊號線配接至第二站配電箱內之端子
- 將電力線(或接地線)與訊號線同管裝配
- 直流接線箱至直流配電箱(併聯型)或組列側配電箱(獨立型)之配線未使用PV電纜線
- 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達 4 條(含)以上
- 導線剝線折斷芯線達 4 處(含)以上者
- 端子未壓接或脫落達 1 處(含)以上
- 壓接端子規格選用錯誤達 4 只(含)以上者
- 端子壓接方向錯誤達 4 只(含)以上者
- 端子螺絲壓板壓到絕緣色套達 4 處(含)以上
- 螺絲未鎖緊達 4 處(含)以上
- 導線徑以小代大
- 線頭絕緣色套使用錯誤合計達 4 處(含)以上
- 接地線未接、未用 O 型端子或固定螺絲組合錯誤, 3 者合計達 2 處(含)以上
- 模組連接未使用專用防水接頭
- 防水接頭製作錯誤(含壓接不良)達 1 處(含)以上
- 防水接頭互接未連接牢固達 1 處(含)以上
- 盤箱外蓋未復原達 1 處
- 線槽外蓋(含隔板)未復原達 4 處(含)以上
- 導線未放入線槽達 4 條(含)以上
- 兩個不同線徑壓接端子疊放順序錯誤(大線徑端子未緊靠端子座銅片)達 2 處(含)以上

(五)功能檢測作業：

- 功能錯誤或無功能(含短路)(請註明)：_____
- 操作方法錯誤或未作檢查及量測(請註明)：_____
- 絕緣量測時，正負極測棒短接，損壞儀器。

(六)其他重大錯誤，經監評人員在評審表內登記有具體事實：

- 損壞器具、自行調整設備設定或扭力扳手之設定致影響功能
- 更改檢定場已配妥之線路
- 不遵守檢定場規則者
- 工作安全未加顧慮者，如：未戴工作安全帽、絕緣手套或其他危險動作等，第一次警告，第二次視為不及格
- 使用非工具表規定之工具施作，例如使用多功能鉗壓接、使用電動起子配線
- 未注意安全致使自身或他人受傷。請註明警告事項與時間：_____

二、下列任四個□內（含）以上打「✓」者仍為不及格：

(一)支撐架安裝作業：

- 方位角超過設定值10度（含）
- 傾斜角超過設定值3度（含）
- 固定螺絲未牢固達 1 處
- 固定螺絲未依規定扭力值鎖緊固定達 1 處
- 支撐架之線槽端蓋未牢固達 1 處
- 螺絲固定鎖緊線未標示達 1 處
- 螺絲固定鎖緊線標示不確實達 1 處
- 螺絲組裝錯誤達 1 處

(二)模組裝置作業：

- 螺絲組裝錯誤達 1 處
- 模組出線弛度超過 80mm，達 1 處
- 兩端中心線未對稱
- 固定夾與模組邊框重疊部分未達 5mm 以上達 1 處
- 固定螺絲未牢固達 1 處
- 固定螺絲未依規定扭力值鎖緊固定達 1 處
- 螺絲固定鎖緊線未標示達 1 處
- 螺絲固定鎖緊線標示不確實達 1 處

(三)配線作業：

- 電力線(或接地線)與訊號線管徑選用錯誤
- 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達 3 條（含）以下者
- 導線剝線折斷芯線達 3 處（含）以下者
- 壓接端子規格選用錯誤達 3 處（含）以下者
- 壓接端子壓接方向錯誤，合計達 3 只（含）以下者
- 端子螺絲壓板壓到絕緣色套達 3 處（含）以下者
- 螺絲未鎖緊達 3 處（含）以下者
- 導線未放入線槽者（註：不含場地所提供PV專用線或RS485訊號線或接地線）
- 線頭絕緣色套使用錯誤合計達 3 處（含）以下者
- 接地線未接、未用 O 型端子或固定螺絲組合錯誤，3 者合計達 1 處
- 線槽外蓋(含隔板)未復原達 3（含）處以下者
- 導線未放入線槽達 3 條（含）以下
- 兩個不同線徑壓接端子疊放順序錯誤(大線徑端子未緊靠端子座銅片)達 1 處

(四)完成後作業：

- 模組表面與施工區域未清潔
- 工具、儀表或機具設備未復原
- 工具或儀表使用不當或損壞器具不影響功能者

請註明：_____

監 評 人 員 簽 章

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

壹拾伍、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試第一、二測試題第二站評審表

附表 4-2 第一、二題第二站評審表

P(1/2)

術科測試編號		檢 定 日 期	年 月 日 ^上 / _下 午
姓 名		分 站 評 審 結 果	<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格
檢定系統類型	<input type="checkbox"/> 獨立型 <input type="checkbox"/> 併聯型	檢 定 崗 位	第 崗
評 審 項 目			
一、有下列任一個 <input type="checkbox"/> 內打✓者為不及格：			
<input type="checkbox"/> 中途棄權 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/> 未依規定報備 <input type="checkbox"/> 未繳交紀錄表 <input type="checkbox"/> 紀錄表評審結果不及格 <input type="checkbox"/> 未經報備送電			
(一)配管作業：			
<input type="checkbox"/> PVC 管擴管、偏移接頭（小 S）、喇叭口製作不良或未裝置，合計達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> PVC 管有裂痕或焦黑，合計達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> PVC 管變形為原管徑之 1/3 以上達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> PVC 管偏離中心線達 10mm（含）以上，達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> PVC 管配管管口端與箱體間距達 20mm 以上，達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> PVC 管未緊貼配線板而空隙達 10mm 以上，達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 固定夾未裝置達 1 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 固定夾未牢固達 2 處（含）以上			
(二)配線作業：			
<input type="checkbox"/> 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達 4 條（含）以上 <input type="checkbox"/> 導線剝線折斷芯線達 4 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 導線徑以小代大 <input type="checkbox"/> 壓接端子規格選用錯誤，端子壓接方向錯誤合計達 4 只（含）以上 <input type="checkbox"/> 端子螺絲壓板壓到絕緣色套達 4 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 螺絲未鎖緊達 4 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 端子未壓接或脫落達 1 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 壓接端子規格選用錯誤達 4 只（含）以上 <input type="checkbox"/> 導線絕緣層剝皮過長或過短達 4 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 線頭絕緣色套使用錯誤合計達 4 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 導線未放入線槽達 4 條（含）以上 <input type="checkbox"/> 接地線未接、未用 O 型端子或固定螺絲組合錯誤，3 者合計達 2 處（含）以上 <input type="checkbox"/> 盤箱外蓋未復原達 1 處 <input type="checkbox"/> 線槽外蓋未復原達 4（含）處以上者 <input type="checkbox"/> 兩個不同線徑壓接端子疊放順序錯誤(大線徑端子未緊靠端子座銅片)達 2 處（含）以上			
(三)功能檢測作業：			
<input type="checkbox"/> 功能錯誤或無功能（含短路）（請註明）：_____			
<input type="checkbox"/> 操作方法錯誤或未做檢查及量測（請註明）：_____			

(四)其他重大錯誤，經監評人員在評審表內登記有具體事實。

- 損壞器具及設備影響功能（請註明）：
- 使用非工具表規定之工具施作，例如使用多功能鉗壓接、使用電動起子配線
- 更改檢定場已配妥之線路
- 分流器取樣配線錯誤（請註明）：_____
- 不遵守檢定場規則者
- 工作安全未加顧慮者，如：未戴工作安全帽、絕緣手套或其他危險動作等，第一次警告，第二次視為不及格。請註明警告事項與時間：_____
- 未注意安全致使自身或他人受傷。請註明警告事項與時間：_____

二、下列任四個內（含）以上打「✓」者仍為不及格：

(一)配管作業：

- PVC 管擴管、偏移接頭（小 S）、喇叭口製作不良或未裝置達 1 處
- PVC 管有裂痕或焦黑達 1 處
- PVC 管變形為原管徑之 1/3 以上達 1 處
- 偏離中心線達 10mm（含）以上達 1 處
- 配管管口端與箱體間距 20mm 以上達 1 處
- PVC 管未緊貼配線板而空隙達 10mm 以上達 1 處
- 固定夾未牢固達 1 處

(二)配線作業：

- 剪線長度逾越兩接線端直線距離兩倍以上達 3 條（含）以下
- 導線剝線折斷芯線達 3 處（含）以下
- 壓接端子壓接方向錯誤，合計達 3 只（含）以下者
- 端子螺絲壓板壓到絕緣色套達 3 處（含）以下
- 螺絲未鎖緊達 3 處（含）以下者
- 壓接端子規格選用錯誤達 3 處（含）以下
- 導線絕緣層剝皮過長或過短達 3 處（含）以下
- 線頭絕緣色套使用錯誤合計達 3 處（含）以下
- 接地線未接、未用 O 型端子或固定螺絲組合錯誤，3 者合計達 1 處
- 導線未放入線槽達 3 條（含）以下
- 線槽外蓋未復原達 3 處（含）以下
- 兩個不同線徑壓接端子疊放順序錯誤(大線徑端子未緊靠端子座銅片)達 1 處

(三)完成後作業：

- 工具、儀表或機具設備未復原
- 工具或儀表使用不當或損壞器具不影響功能者（請註明）：_____

監評人員簽章

〈請勿於測試結束前先行簽名〉

壹拾陸、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試評審總表

附表 5 術科測試評審總表

術科測試編號	檢定日期	年	月	日	總評結果		及格
姓名	監評長簽名 (請勿於測試結束前先行簽名)						不及格
							缺考
站別	項目	分站評審結果			監評人員簽名 (請勿於測試結束前先行簽名)		
		及格	不及格	缺考			
第一站	支撐架安裝、模組組裝、直流接線箱配管、配線、故障排除、功能檢測。						
第二站	室內側配管、配線、功能檢測及性能量測與計算。						

說明：

- (1) 本檢定分二站，當日檢定各站均及格，總評才算及格。
- (2) 總表內分站評審結果欄，請各站監評人員依各站評審結果填入。
- (3) 由監評長核對二站之分站評審結果後，並在總評結果欄內填入結果。
- (4) 當日缺考者不需另檢附分站評審表。
- (5) 每位應檢人檢定結果資料，請依(1)評審總表(2)第一站評審表（含記錄表）(3)第二站評審表（含記錄表）裝訂，第一位應檢人資料前另加設備運轉數據。
- (6) 若因誤繕而塗改時，請塗改之監評人員及監評長在塗改處簽名以示負責。

壹拾柒、技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試第一、二試題第一站之故障項目表

檢 定 日 期		年 月 日		檢定系統類型	<input type="checkbox"/> 獨立型 <input type="checkbox"/> 併聯型	
項目		故障項目(應檢人須排除之項目)				
模組及直流接線箱	線路部份	<input type="checkbox"/> 接地 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 訊號線 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 其它：		
		<input type="checkbox"/> 元件接線 元件名稱：				
	元件部份	<input type="checkbox"/> 日射計	<input type="checkbox"/> 模組溫度感測器	<input type="checkbox"/> 其它：		
		<input type="checkbox"/> 直流開關	<input type="checkbox"/> 保險絲			
交直流配電箱	線路部份	<input type="checkbox"/> 接地 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 電表接線 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 其它：		
		<input type="checkbox"/> 元件接線 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 訊號線 元件名稱：			
	元件部份	<input type="checkbox"/> 保險絲	<input type="checkbox"/> 數位電表 元件名稱：	<input type="checkbox"/> 其它：		
		<input type="checkbox"/> 直流負載	<input type="checkbox"/> 交流負載			
		<input type="checkbox"/> 分流器	<input type="checkbox"/> 開關 位置：_____			
		<input type="checkbox"/> 比流器				
	說明		1. 元件部份之故障及調整設計包含元件規格不符。 2. 線路部份之故障及調整設計包含斷線與調線(不得製作接觸不良)。 3. 數位電表之ID調整非故障項目。			
	註：		1. 本表於檢定結束後附於每位應檢人之紀錄表後。 2. 應檢人須排除之項目，以勾選 3~5 處且元件與線路部份平均分配為原則。 3. 故障或調整處之設定必須由監評長確認後簽名。			
監評人員 簽名						
監評長 簽名						

壹拾捌、 技術士技能檢定太陽光電設置乙級術科測試附錄

儀表與設備操作手冊等資料（術科辦理單位提供）

壹拾玖、 技術士技能檢定太陽光電設置術科測試時間配當表

每一檢定場，每日排定測試場次 1 場；程序表如下：

時 間	內 容	備 註
08：00－08：30	1.監評前協調會議（含監評人員檢查機具設備） 2.應檢人報到完成	
08：30－09：00	1.應檢人抽題 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明 3.測試應注意事項說明 4.應檢人試題疑義說明 5.應檢人檢查機具及材料 6.其他事項	
09：00－11：00	1.第一站測試 2.監評人員過程評分	第一站 120 分鐘
11：00－12：00	監評人員各崗位評分	
12：00－13：00	監評人員休息用膳時間	
13：00－15：00	1.第二站測試 2.監評人員過程評分	第二站 120 分鐘
15：00－16：00	監評人員各崗位評分	
16：00－16：30	監評人員進行成績登錄	
16：30－17：00	檢討會（監評人員及術科測試辦理單位視需要召開）	