

105 年度宜蘭縣政府公有房舍屋頂設
置太陽光電發電系統公開標租案

太陽光電發電設備施工計畫書
「宜蘭縣中興國小」

承攬廠商：兆陽光電科技股份有限公司

聯絡方式：公司電話：03-527-6888

協力廠商：益大綠能科技有限公司

聯絡方式：公司電話：07-374-4319

中華民國 105 年 10 月

目錄

- 一、 工程概述
- 二、 品質管制計畫書
- 三、 各種材料運輸、搬運及保護措施
- 四、 儲放計畫
- 五、 工程用電計畫
- 六、 安全衛生管理計畫
- 七、 安裝計畫
- 八、 太陽光電配置圖面

一、工程概述

1、 工程名稱：105 年度宜蘭縣政府公有房舍屋頂設置太陽光電發電系統

公開標租案

2、 工程地點：宜蘭縣五結鄉四結村中興路三段67號

3、 施工範圍：屋頂

4、 裝置容量約：55.62kw

5、 相關聯絡人員資料：

兆陽光電科技股份有限公司 TEL : 03-5276888 FAX : 03-5276866

姓名	級職	手機	Email	工作職掌
宋志先	副理	0910-550-155	samsung@solartech-energy.com	
林志榮	經理		jimlin@solartech-energy.com	
王彥傑	經理	0937-406-048	yenchiewang@solartech-energy.com	

益大綠能科技有限公司 TEL : 07- 374-4319 FAX : 07-371-0380

姓名	級職	手機	Email	工作職掌
黃建智	專案經理	0933-340-638	hcc0978@yahoo.com.tw	整體管控
邱嘉豪	專案經理	0920-987-777	ff11222@yahoo.com.tw	協助整體管控
林聖堡	工地主任	0975-833-813	garry6305@gmail.com	工進控管

二、品質計畫書

2.1 範圍及材料清單

2.2 施工作業要領

2.3 施工品質管理標準

2.4 材料設備及施工檢驗程序

2.1、施工範圍及材料清單

一、範圍：

工程名稱：105 年度宜蘭縣政府公有房舍屋頂設置太陽光電發電系統
公開標租案

業主名稱：中興國小

工程期限：詳如施工合約

施工廠商：兆陽光電股份有限公司、

105 年度宜蘭縣政府公有房舍屋頂設置太陽光電發電系統

太陽光電發電系統材料清單

項次	品名	廠牌	備註
1	太陽能模組	昇陽科 Poly 270W	
2	變流器	DELTA RPI-H5 12 台	
3.1	鎂鋁鋅支架	Super dyma 密度 7.85g/cm ³ 、抗拉強度 270(TS)N/mm ²	
4	水泥基礎座	磅數 210 kg/cm ² (約 3000 psi)之混凝土	
5	螺絲組	不銹鋼螺絲、不銹鋼螺絲母(不銹鋼彈簧華司、不銹鋼平板華司)	
6	矽利康	道康寧 791 矽膠	
7	植筋膠	喜得利 HY200	
8	DC BOX 直流箱	SUS304 粉體烤漆 2T、屋外型樣式 (含保險絲、突波吸收器、DC SWITCH 等保護元件)。	
9	AC Panel 交流配電盤	SUS304 粉體烤漆 2T、屋外型樣式 (含集合式電錶)	
10	無熔絲開關	FUJI、三菱、士林等同級品 NFB	
11	LCD 顯示器	42" 含以上	
12	氣象資料蒐集設備	監控箱、日照計、溫度計	
13	監控訊號線	RS485	
14	太陽能直流線材	TUV PV Cable	
15	交流線材	XLPE 太平洋、華新麗華、伸泰、億泰等同級品:CNS 認證	

1. 變更設計：因應施工窒礙難行或施工現況需要追加(減)數量，或因新工法技術開發應(適)用於本工程，或防範公共或人身有不安全之虞或外力不可抗拒等因素而變動工程內容者。該行為透過依程序辦理方法或工程處書面指示雙

方同意為之。

2. 竣工圖：原則上依據合約圖說參照工程合約指示事項繪製圖說，其雛型為施工圖，若有涉及變更設計則依實況修正，完工後彙整繳交業主執行。

2.2、施工作業要領

針對各項施工項目分別訂定其品質要求、材料機具之使用、施工步驟及安全措施等，使施工人員充分了解各項作業之品質需求與施工安全，並掌握重點。

一、 施工內容：

1. 電氣設備工程：

- (1) 直、交流電力系統工程。
- (2) 配管施工工程。
- (3) 分電箱施工工程。
- (4) 接地系統工程。

2. 配管工程：

- (1) 電力管配管工程

3. 監控工程：

- (1) 配線工程

4. 支撐架組裝工程

二、 施工程序及步驟：

1. 配合部份建築施工進度施工項目：

- a. 配電箱接地系統之施工。

測量各項接地電阻值是否合乎規定。

2. 施工竣工：

- a. 各系統之檢驗與試車。

- b. 各系統之測試與記錄。

- c. 繪製竣工圖。

- d. 訂定保養維護手冊。

- e. 驗收後辦理移交。

三、施工要領：

1. 接地系統施工作業要點：

A. 施工要點：

- a. 接地導線「E」之絕緣外皮使用綠色標示，被接地導線「N」之絕緣外皮使用白色或灰色標示，以資識別。

- b. 接地電阻值標準分類：

- c. 一般電力設備小於等於50 歐姆；或依合約之特別規定辦理。

B. 檢驗要點：

- a. 接地導線「E」之絕緣外皮是否使用綠色標示，被接地導線「N」之絕緣外皮是否使用白色或灰色標示。

b. 已接地電阻計檢測接地電阻是否小於等於50 歐姆。

C. 改正措施

a. 材料之廠牌與規格需為經核可之型式，因不當誤用時，需拆換更正後始得繼續施工

b. 現場之施工方式與步驟不符標準程序時，得就其情況通知現場修改，並限期更正。本項作業經確認改正後，始得繼續施工。

2 . 開關箱及分電箱安裝作業要點：

A. 施工要點：

a. 使用的箱體、及箱內配電器具，需使用經審核可之廠牌或型式，並經進場檢驗合格。

B. 檢驗要點：

箱體的製造及使用的配電器具之廠牌或型式，其規格、尺度、額定等需與圖說相符。

a. 測試：分路斷路器及開關的ON/OFF 及啟動的程序。

C. 改正措施：

a. 與送審之材料不符之配管及管件等，需提報後始得繼續施工。

3 監控設備安裝作業檢驗要點

A. 施工要點：

a. 監控設備需符合變流器之數據讀取。

b. 監控線需連接至24” LCD 顯示器。

B. 檢驗要點：

a. 性能檢查：監控功能測試及數據讀取。

C. 改正措施：

系統協調所做的局部調整，需就現場實際情形予以補救。

2.3、工程品質管理標準：

茲就工程之工程項目，依據「圖說規定」、「建築技術規則」設備構造篇、「電工規則」，並參照CNS 標準擬定本工程項目(電氣)之品質管理標準

1. 以上施工作業不可違背相關法令之規定，諸如勞基法、工安法規、配電規則、營建法規、建築技術規等。

2. 結構安全由依法登記開業之建築師或結構技師簽證負責。

3. 本規範說明未盡事宜者，依「再生能源太陽光電發電系統設置辦法」及「經濟部能源局陽光屋頂百萬座」所載之規格與內容辦理。

4. 施工與各部件之規格設計：依施工圖面及圖面規格為準。

工程施工品質標準表

施 工 品 質 標 準									
項程項目		管 理 要 領					管理紀錄	備註	
		管理項目	管理目標	檢查時間	檢查方法	檢查頻率			不合格時之處理方法
計 劃 階 段	瞭解圖說、規範	掌握正確施工圖及規範內容	設計圖、合約	施工前	核對圖說規範	訂約後 施工前	向業主澄清	合約審查及澄清記錄	
	材料送審	確認材料規格	設計圖、合約	材料進場前	核對圖說規範	訂約後 施工前	檢討修正	按規格辦理	
施 工 前 階 段	施工圖檢討	配電室空間及管道間空間	符合規定及實際需要並能容納管線數量	施工前	核對建築平面圖	一次	與設計單位研討改正		
		單線圖、負載圖與平面圖	需吻合	施工前	核對建築平面圖	一次	與設計單位研討改正		
		支撐架圖、模組平面配置圖	設計圖、合約	施工前	核對建築平面圖	一次	與設計單位研討改正		
	材料進場	導線、導線管之規格、尺寸、品質、數量及儲存方法	材料進場前，承包商自主檢查，進場時核對訂貨單品名、項目、數量後，存放於適當場所，並妥善保管，以避免損壞短少。	卸料時 保管時	核對訂貨，目視、以尺丈量	運入工地時	更換材料		

2.4、材料及施工檢驗程序

對於工程所使用之各種材料及各項施工作業，按照規格檢驗以確保各項材料及施工品質。其檢驗內容如下：

2.4.1 材料檢驗

2.4.2 施工檢驗

2.4.3 各項工程施工檢驗流程

2.4.1

(1)材料檢驗：

a. 自主性：依本公司材料自主檢查作業辦理。

b. 業主檢驗或送驗：檢附各項材質及出廠證明，如為國外進口材料則加附各進口相關文件供業主查驗。

2.4.2 施工檢驗

(1) 自主性：訂定各項施工檢驗程序及要點，並依本公司施工檢驗相關規定辦理。如圖2-4-2。

(2) 配合業主進行檢驗及缺失矯正措施。

2.4.3 各項工程施工檢驗流程

(1)電氣系統施工與檢驗要點流程。如圖2-4-3。

施工自主檢查作業流程圖

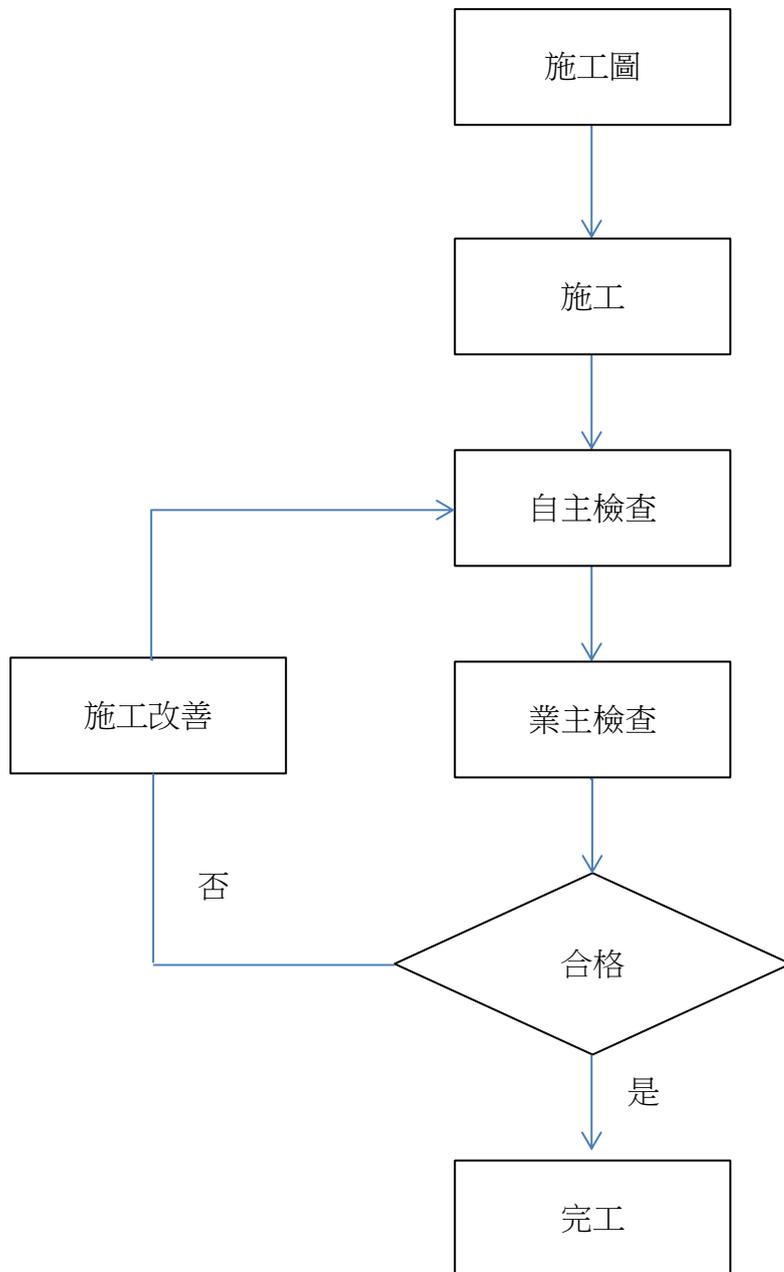


圖 2-4-2

電氣系統施工與檢驗要點流程

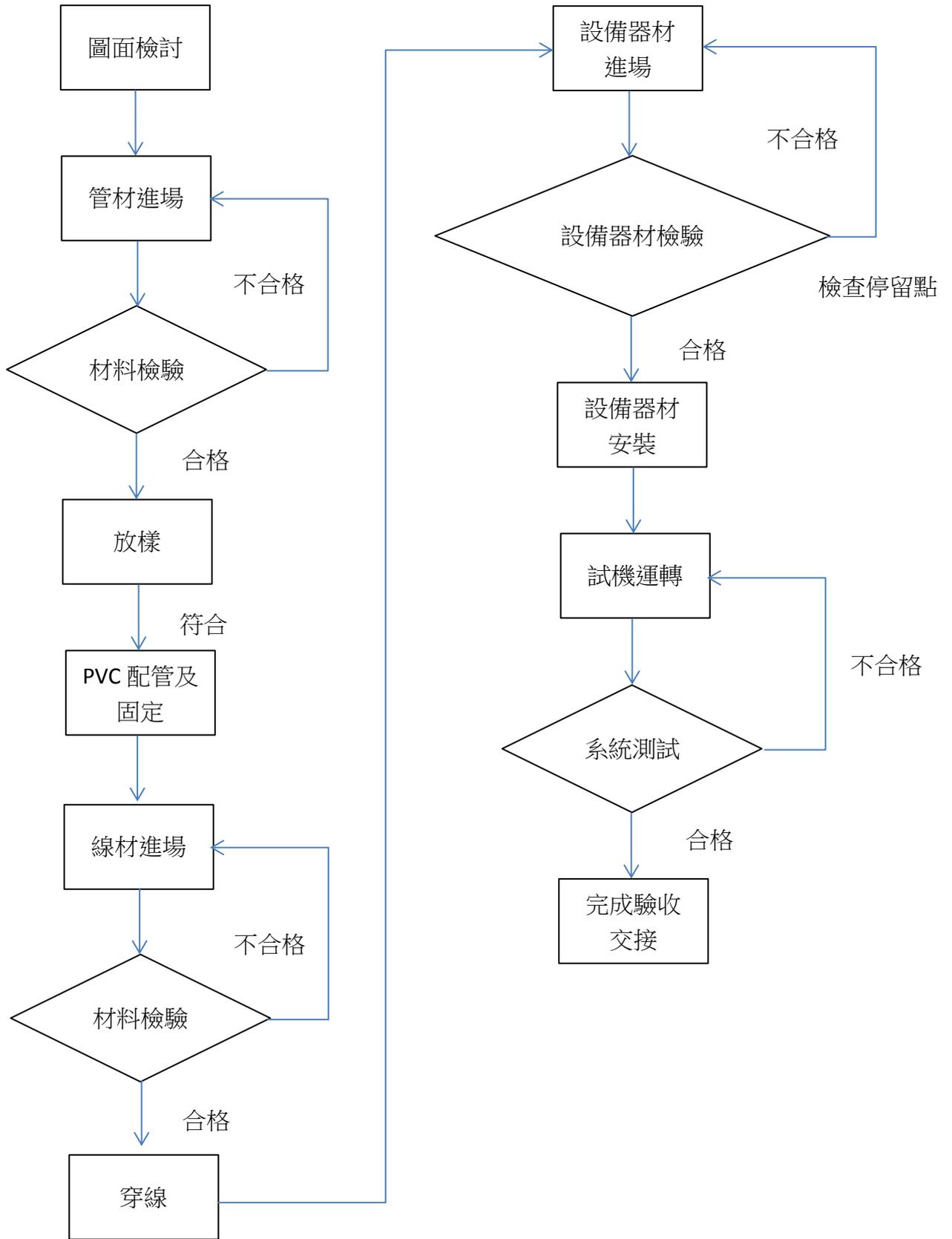


圖 2-4-3

三、各種材料運輸、搬運及保護措施

1. 排定設備進場預定進度表，並依此管制各項設備之交貨等細部時程。
2. 進場路徑須含：設備暫放區、吊具放置區、上下樓之位置路徑，至定位點路徑。
3. 若進場路徑有需建築預留開孔或打鑿已完成結構之情況時，須知會業主及相關單位取方可進行。
4. 設備吊運時，須配合工地安全要求，使用檢查合格之機具，且有專人指揮並設置警示措施，以策人機安全。
5. 設備之搬移、吊卸，須用滾筒或吊鉤，不得直接敲擊或將繩索套於脆弱之部份，以避免對人、設備及建築物造成損傷。

四、儲放計劃

1. 物料及設備之點收作業：物料發貨後，由工地工程師或現場負責人員負責點收，並由雙方於明細表中簽名，以釐清倉管及工地工程師雙方責任。
2. 點收時規格、數量的核對：材料點收時，工地工程師應逐一核對材料之規格與數量是否與申請之規格數量相符。
3. 點收時品質的檢核：點收時工地工程師應以目視檢查材料之完整性，如有破損瑕疵時，應即提出請更換完整新品或退貨。
4. 特殊材之點收：請材料供應商提供材料說明書、使用方法及檢查方法或樣品，以便核對、點收。
5. 材料應妥善保存管理，避免損壞、遺失。
6. 材料堆置方式：區分為可露天或需存放於庫房內。露天儲存者須考慮受潮、日晒之防護，必要時以帆布覆蓋。若須儲存庫房內，則須考慮搬運之方便性，並須由工務所規劃工地現有可以堆放材料之場地。
7. 工地工程師應在適當工程時機，將該材料點交予協力廠商，並責成協力廠商管理該材料。
8. 材料倘因搬運、施工不當或儲存不當造成損壞流失，工務所應協調相關作業負責人，負責賠償。

六、安全衛生管理計畫

6-1. 一般計畫

1. 安全組織：

注意施工作業安全並及時之修正，以確保安全第一之目標。

2. 施工場所應遵守之一般規定

- (1) 作業員須配帶必要之安全護具(如安全帽、安全帶等個人裝備)。
- (2) 指揮作業必須有統一明確信號，並應由固定之人員進行指揮工作。
- (3) 作業人員若自感或被發覺身體不適時，即不得進行吊裝作業，以免發生意外。
- (4) 休息期間必須到達指定地點休息，不得隨處倚靠假寢。
- (5) 作業人員嚴禁於工作期間，飲用含有酒精成份之飲料;高空作業人員應有充足之睡眠，作業前日不可熬夜。
- (6) 有墜落危險之開口處，應設置相對應之安全防護，並裝設警示裝置。而其他有危險之地點則需設置警示標誌。
- (7) 工作進行時，不得吸煙，吸煙時應在指定場所為之。
- (8) 每日作業終了後，工作地點(場所)須清理及整頓。
- (9) 工地現場之垃圾及雜物，應集中後打包丟棄至指定地點。
- (10) 於維修設備時，因將相關之電源關閉、上鎖，並懸掛警示標誌。
- (11) 臨時爬梯、通道等裝置須予以確實固定。

(12)工地光度不足時，應設置臨時照明裝備。

(13)工地臨時用電所用之電線必須確實檢查，確定電線完好，方可使用；若有漏電之狀況，須立即更換，不可繼續使用。

(14)於工地堆放物件時，必須放整齊、穩定，無墜落傾倒之危險。

6-2. 工作安全

吊裝作業安全規定：

1. 結構四周圍應於樑柱完成吊裝後立即設置安全繩索掛鉤，安全繩母索須拉緊並以固定器確實固定。
2. 臨時工作架應確實牢固於鋼樑上，且必須有足夠之強度。
3. 架設伸縮梯之場所應經常檢查是否固定牢靠，以免因鬆動而發生意外。
4. 攜帶工具在高空作業時，須小心使用，以防墜落。
5. 安裝高拉力螺栓時，應注意避免掉落傷人。
6. 風速超過10M/SEC 以上或下雨天時，則應停止吊裝作業。
7. 起重機之指揮命令必須統一、明確，且由固定之指揮人員來指揮起重機之吊裝作業。
8. 吊升構件時，應將構件上之雜物(如混凝土、泥土等)清除，並移開所有阻礙吊裝之障礙物。
9. 吊裝前須檢查吊裝用鋼索，若有損傷而不堪使用者，須立即更換，不可繼續使用。

10. 吊裝構件時，須由合格之吊掛人員來進行吊掛作業，吊裝時必須保持構件之平穩、安定，若構件傾斜，則必須重新吊掛；若有晃動，則須先使其穩定後，方能吊裝。
11. 若構件過長時，須以繩索加以控制、固定，除吊掛與指揮人員外，其他工作之人員應遠離此工作區域。
12. 構件儲放時，應保持穩定，以避免因翻倒而傷及他人。
13. 每日吊裝工作完成後，應將工區整理清潔，並將廢棄物清運至指定地點。
14. 颱風季節來臨時隨時注意颱風警報，做好防颱措施。

電氣技術人員守則

1. 電氣作業應依法定電氣安全規章辦理。
2. 電氣器材之裝設與保養(含修理、換裝保險絲)，應由領有電匠執照之電氣人員擔任之。
3. 電氣技術人員或其他電氣負責人員應遵守下列事項：
 - ※隨時檢修電氣設備，遇有重大電氣事故障及電氣火災等，應切斷電源，並採取緊急應變措施。
 - ※電線間、直線、分岐接頭及電線與器具間之接頭，應確實接牢。
 - ※拆除或接裝保險絲前，應先切斷電源。
 - ※以操作棒操作高壓開關，應使用橡皮手套及其他必要之防護具。
 - ※熟悉發電室、變電室、受電室等各項電氣設備操作方法及操作順序。

※於各類場所從事線路安裝時，應依”屋內線路裝置規則”相關規定辦理作業。

4. 各項電氣設備、絕緣用防護裝備、活線作業工具等應依規定實施定期檢查，並記錄檢查結果。
5. 電氣設備及線路之裝配，應依電業法有關規定施工，所使用電氣設備及電線等，應符合國家標準規格。
6. 發電室、變電室、受電室內之電路附近，不得放置任何與電路無關之物料或設備。
7. 為調整發電機器而停電，其開關切斷後，需掛警告標示牌。
8. 不得以肩負方式攜帶過長物體(如竹梯、鐵管等)通過電氣加壓設備或其中間。
9. 從事高低壓電路之檢點、修理等活線作業時，應穿戴絕緣防護護具或使用具活線作業用之器具。
10. 於作業中或通行時有接觸之虞之絕緣被覆配線或移動電線，應有防止絕緣被破壞或老化之措施，以免引起感電危害。
11. 高壓用電器具未送電前，應作絕緣試驗。
12. 電路開路後從事該電路、支持物、或接近該電路工作物等之建造、檢點、修理、油漆等作業時應採取下列措施：

※作業中開路之開關，應上鎖標示”禁止送電”、”停電作業中”或設

置監視人員監視之。

※開路後之電路藉放電消滅殘留電荷後，應以檢電器具檢查，確認其已停電，且為防止該送電與其他電路之混淆，或因其他電路之感應引起感電之危害，應予以接地。

※前款停電作業範圍若為發電設備或開關場所之一部份時，應將該停電作業範圍以藍帶作為護圍，並懸掛”停電作業中”標誌，至於有電部份即以紅帶或紅網作為護圍，並應懸掛”有電危險”標誌。

一般安全守則：

- 1 留心機器四週注意標示之安全標誌。
2. 注視頭上吊車、吊揚之重物，避免經過其下之作業範圍內。
3. 戴上安全帽、穿著安全鞋，禁穿寬鬆油污衣褲及拖鞋。
4. 隨時保持工作場地之整潔。
5. 搬運移動高空之作業物品，需以繩索吊掛，不可由高處往低處隨意拋擲。
6. 不可任意變換、移動或撞碰支撐工作台架之架板或繫索。
7. 鬆解繫索或移開支撐前，必須事先獲得同意允許。
8. 陰雨起霧之氣候易使鋼板表面產生濕滑，攀登行走時，必須特別小心注意，以防滑跌之危險。
9. 臨時性之壓具或鞍形壓板之鋼楔，收工離去前，必須清理移去。並注意鬆脫以免擊傷路過之人。

10. 不可靠近拉緊繃張之鋼索停留或站立。
11. 發現安全扶欄有任何嚴重裂縫或破損時，應立即報告負責人處理修繕。
12. 在高處之工作平台上，不可倒退行走。
13. 在高處工作時禁止使用過長之手鎚、手柄。
14. 在容器上切割孔洞時，必須檢查內部是否有瓦斯、油氣、易燃物、電線等，且需警告附近工作人員。
15. 切割後之溶渣，必須先行清除，然後始能裝合構件或開始電焊。
16. 在切割進行中，被切割品不可有任何之搖動。

6-3. 事故發生處理

工作分配

1. 緊急聯絡消防單位呼叫救護車，儘速將傷者送醫。
2. 指派專人留守、接聽電話及辦理各項聯絡事宜。
3. 依據8-6 節工地意外處理緊急聯絡系統聯絡相關單位及人員。

6-4. 颱風對策

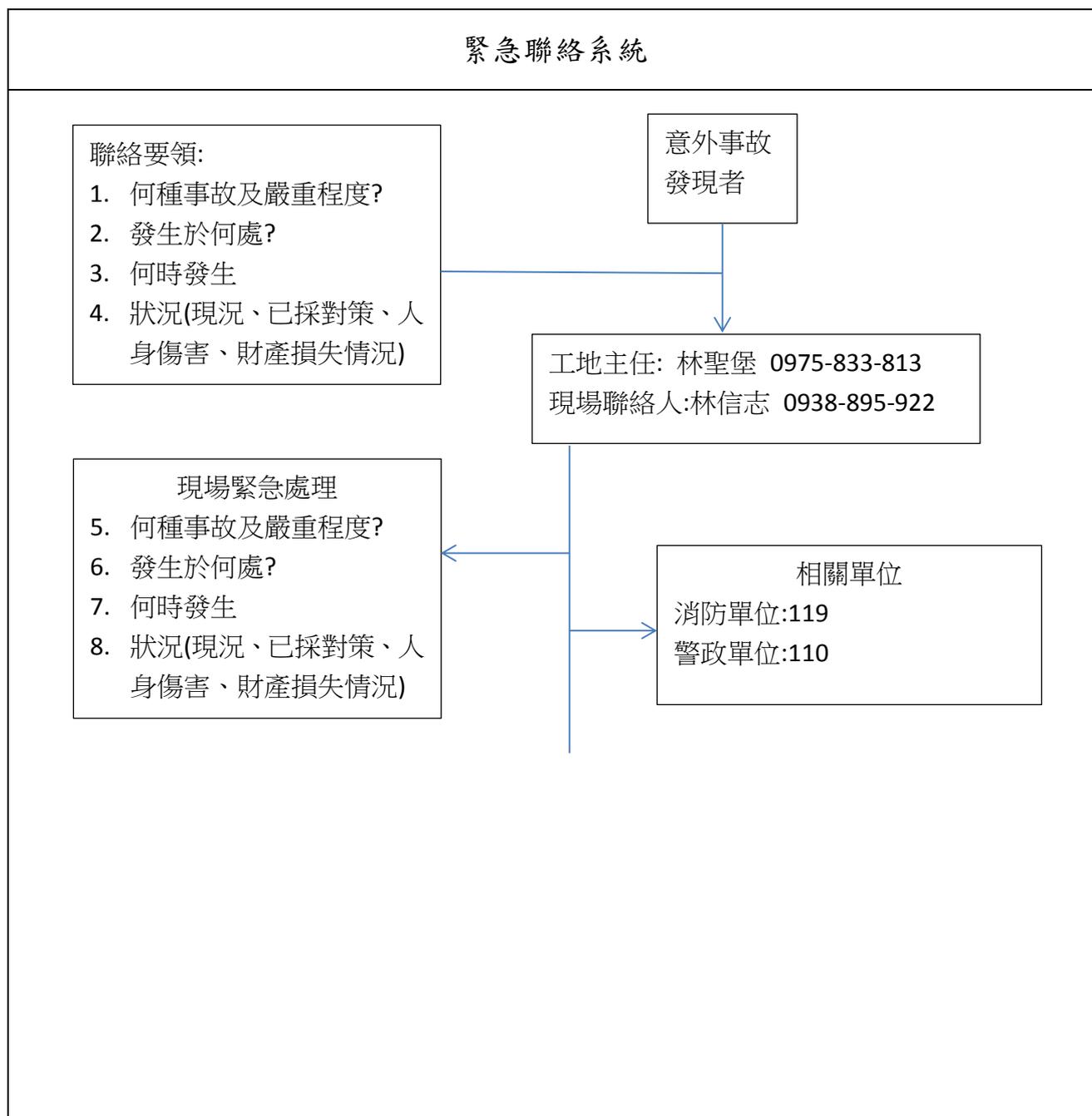
1. 預定之進料通知取消，停止出料。
2. 召集相關人員分配工作，做好下列工作。
3. 檢查材料堆置是否平穩、整齊並加以固定。
4. 工作架、台加強固定。
5. 電焊機架、氧氣、乙炔架及施工電線等均須收拾整齊、堆置穩固。

6. 零星機具、工具、零料等收拾整齊。

7. 防颱措施

颱風侵襲期間，隨時提高警覺、加強戒備，備好繩索、燈具、手提收音機、飲水、食物、燃料等應急之物品。迅速切斷不用之電源，整理電焊使用電線並確實固定。空中一切易飛品均當綁緊堆置整齊，細料零件一律放入固定儲放箱內並固定。密切注意颱風動態，除必要之工作人員外，應避免外出，以策安全。檢查各柱、樑接頭，未施工完成之接頭，須以鋼索與鬆緊器加以固定。

6-5. 工地意外處理緊急聯絡系統



現場處理要領

1. 迅速通報聯絡
2. 交通管制與災區隔離及警示
3. 人身、生命之優先搶救
4. 避難引導
5. 避免二次災害發生
6. 支援單位之協調配合
7. 依相關單位之指示，實施交通管理、避難引導及其他事項等，以利快速進行復原作業

七、安裝計畫

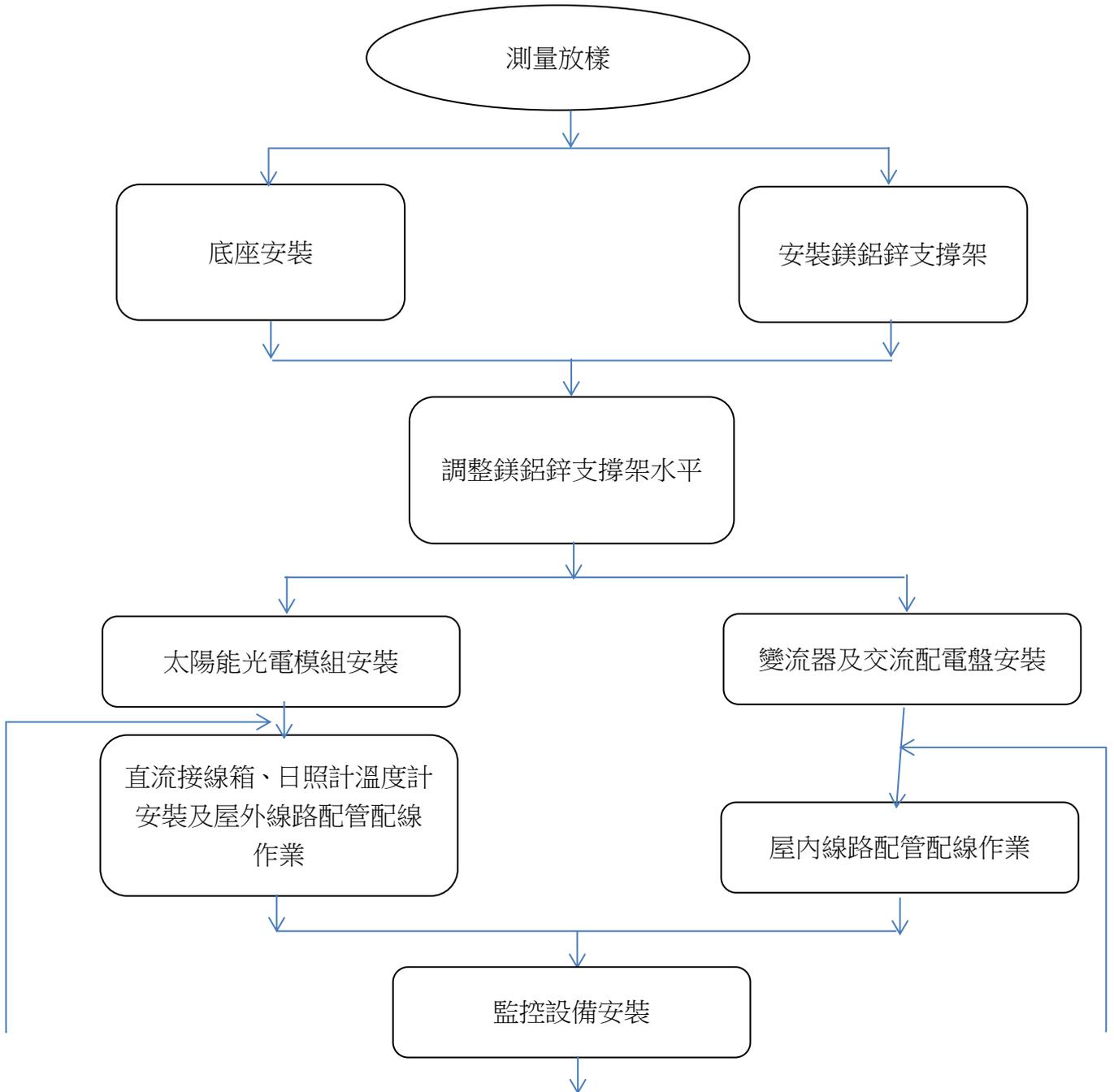
1. 變流器安裝：安裝前應詳細閱讀原廠使用手冊。
2. 變流器測試：測試前應特別注意交流電不可接至太陽能組列輸入端；變流器之直流輸入端，必須確認正、負端是否正確接上。
3. 電氣明管配管作業：依屋內線路裝置規則之相關規定。
4. 太陽電池組列安裝：太陽能電池模組，於安裝配線過程必須於開路狀態下施工，以免意外感電。
5. 模板間接線：應注意串併數及正、負極之極性是否正確。
6. 直流接線箱間接線：應注意正、負極之極性是否正確。
7. 模板接地：模板接地線連接至台電電源接地線。
8. 直流接線箱與直/交流電力轉換器間配線：設計原則需符合當太陽電池組列於最高發電狀態時，因直流配線而造成之總電壓降(交流電力轉換器輸入端與太陽電池模輸出端之電壓差)必須低於太陽電池組列輸出電壓之10%以下(損失越低越佳)。
9. 直流配管：室外直流配管使用至少1 inch PVC 管及其各種連接附件，不得使用EMT 於室外配管。
10. 直交流電力轉換器間與交流配電盤間配線及交流配電盤內部配線：須符合一般室內配電盤線路設計裝置規範。
11. 室內交直流配管：使用EMT 管、PVC 管或PVC 線槽，須符合一般室內配電盤

線路設計裝置規範。

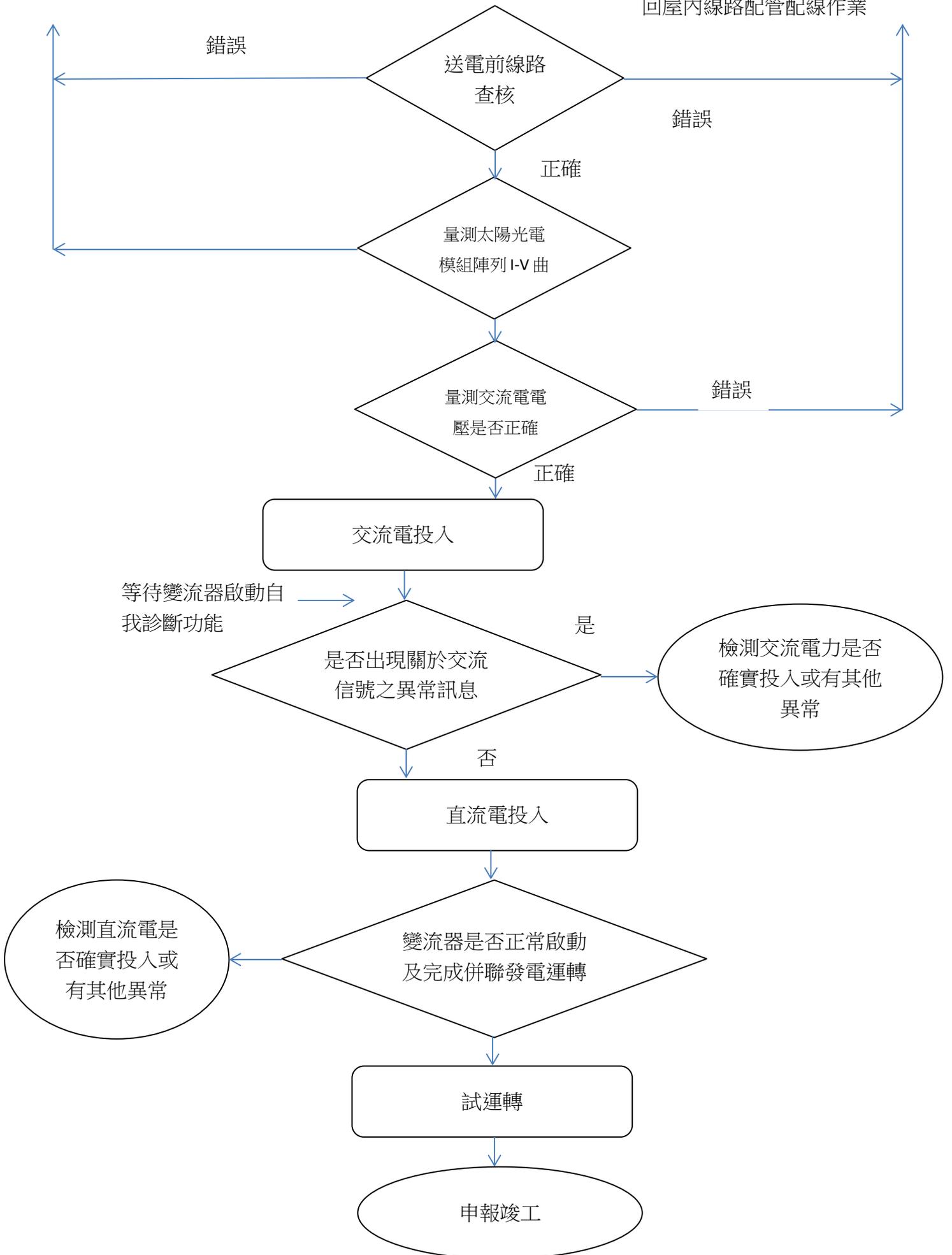
12. 監測系統：發電系統配線施工時須同時進行監測系統必要之配線施工。

13. 安裝作業流程圖(如圖)

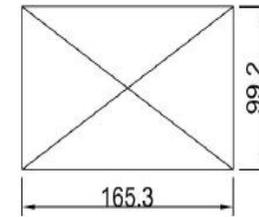
安裝作業流程圖



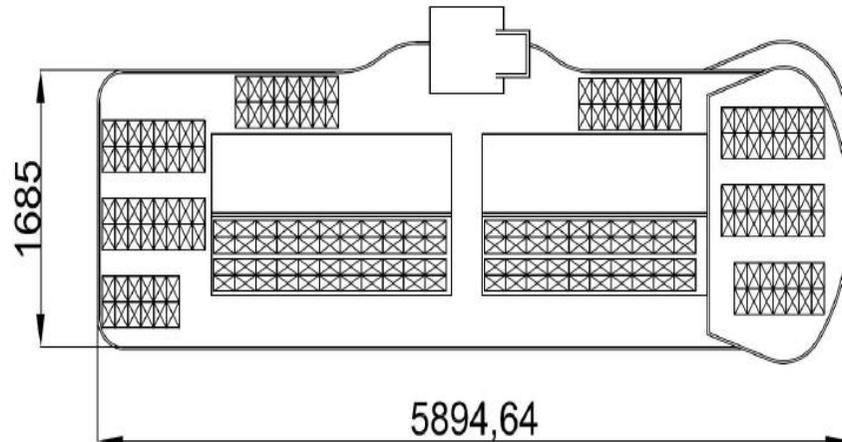
回屋內線路配管配線作業



八、太陽光電設置圖面



模組尺寸圖



太陽能系統設置
 $206\text{pcs} * 270\text{w} = 55.62 \text{ kw}$

宜蘭縣中興國小55.62KW-----工期預定進度表

項目	工期	開始時間	預計完成時間	105年10月					105年11月					105年12月				
				第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周
現場放樣	3天	10月21日	10月23日				■											
支架底座設置	7天	10月24日	10月30日					■	■									
支架安裝	10天	10月31日	11月9日							■	■							
模組安裝	7天	11月10日	11月16日									■	■					
相關線路佈線	5天	11月17日	11月23日										■	■				
機電設備安裝	5天	11月24日	11月28日											■	■			
系統整合	3天	11月29日	12月1日															■
備註	1.台電外線作業時程，須待台電通知配合施作。																	