

教師實務研習課程-智慧機械工作坊

「太陽能板清潔機器人設計應用實務」

壹、課程宗旨

大力推動綠能是當前國家的能源政策，利用太陽能發電是重要的綠能選項，因此太陽能光電板場域如雨後春筍般湧現，在各處大量建置，因為是露天設置，時日一久，風吹日曬雨淋還有鳥屎，導致太陽能光電板的表面受到自然環境汙物的遮蓋，嚴重降低發電的效率，需要定時加以清潔，才能確保太陽能發電的質與量，並有效控制成本，但是，太陽能光電板的場域非常廣大遼闊，且可能有危險性(如在高樓處)，加上目前人力短缺，人工費用高漲，所以迫切需要發展一套方便可靠的無人太陽能光電板清潔車，能夠完成太陽能光電板的清潔任務。

本次課程主題包括：

1. 依據太陽能板建置環境之機器人機構設計：慮到太陽能板的光滑表面，運轉機構採用履帶型式，履帶的接觸面積大，止滑效果好，也容易實現原地轉向。清潔酬載的部分包含供水、洗拭的功能，需要有各自機構完成，設計時須考慮到便利拆裝組合，另外為了達成控制重量的設計目標，材質的選擇與輕量化設計是非常重要的手段。
2. 機器人機電控制設計：控制系統將包括手動控制與自主控制。手動控制的設計要務在於：容易順手的操縱裝置與方式、廣視角的即時影像、可靠的無線傳輸影像及數據、及便利的基地站監控，能讓操作人員在視距外輕鬆執行工作。自主控制是操作人員只需要輸入導航點，即可透過各種感測器的融合，運用：慣性感測器提供姿態與角速率資訊、GPS/RTK 公分級定位、里程計、視覺辨識航道偏差、及防墜落感測器等，提供精準安全的資訊，根據所設計的路徑控制律，以回授控制實現太陽能板清潔車的自主化導航與運動。
3. LabVIEW 專案與工具講解、資料擷取軟硬體系統組成、訊號處理理論、DAQ 類比實機操作與訊號同步、以及資料擷取實作應用等。
4. 太陽能板清潔機器人之操作與清洗

透過此實務應用課程之培訓，參與之教師不僅能夠理解及掌握太陽能板清潔機器人之機體機構及機電控制設計，並且瞭解運用於機器人之感測器基本知識與原理，感測器之判斷選用，並運用程式語言工具，將感測器的信號進行類比數位轉換，確保轉換成適合傳輸、量測、信號調節與及儲存訊號。使得教師能將這一新興技術有效地融入教學實踐中，推動學校教育與科技的融合發展。

貳、課程說明

- 一、課程天數：8/12(三)-8/14(五)，合計三天。
- 二、辦理時間：早上 9:00~12:00；中午休息 12:00~13:30；下午 13:30~16:30。
- 三、培訓對象：高中職與技專學校教師。
- 四、培訓人數：20 人。
- 五、上課地點：正修科技大學機械工程系
 高雄市鳥松區澄清路 840 號
- 六、結訓：全程參與課程學員，發給研習證書，並登入公務員終身學習時數及全國教師在職進修研習時數。
- 七、指導單位：教育部
 主辦單位：教育部產學連結育才平臺中區執行辦公室-國立雲林科技大學
 執行單位：正修科技大學機械工程系
- 八、聯絡人及聯絡資訊：
 教育部產學連結育才平臺中區執行辦公室-國立雲林科技大學
 呂彥琦專案管理師
 聯絡電話：05-534-2601#2763；e-mail：luyq@yuntech.edu.tw
- 九、報名網址：<https://reurl.cc/O6LYvr>



第一天：115 年 08 月 12 日 (三)

時間	課程名稱	課程內容	授課教師	地點
09:00~09:10	報到			
09:10~10:00	太陽能光電板清潔機器人基本概念介紹	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹太陽能光電板建置環 2. 市場上無人太陽能光電板清潔車產品的規格、功能 	正修科大 李政男教授 歐陽岳呈工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
10:00~10:10	中場休息			
10:10~12:00	機器人機構設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探討太陽能板清潔機器人設計規格與功 2. 機構設計與 3D 模型建置 	正修科大 李政男教授 歐陽岳呈工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
12:00~13:30	午餐休息			
13:30~15:00	手動控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽能板清潔機器人實體展示與介紹 2. 操作規範 SOP 講解 	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
15:00~15:10	中場休息			
15:10~16:30	手動控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 影像傳輸系統佈署與操作 2. 手動操縱與機器人功能實測 	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
16:30~	課程結束			

第二天：115 年 08 月 13 日 (四)

時間	課程名稱	課程內容	授課教師	地點
09:00~09:10	報到			
09:10~10:00	感測器的選用與介紹	了解感測器的種類與特性	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
10:00~10:10	中場休息			
10:10~12:00	資料擷取軟體系統組成	LabVIEW DAQ VI 與硬體設備介紹、NI MAX 介紹，軟硬體組合介紹	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
12:00~13:30	午餐休息			
13:30~15:00	訊號處理理論教學	訊號處理原理(放大，濾波，衰減等原理)	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
15:00~15:10	中場休息			
15:10~16:30	DAQ 類比實機操作	測量類比輸入，與感測器連結	正修科大 孫允平教授 何懷民工程師	正修科技大學 iPAS 實作考場(13-0302)
16:30~	課程結束			

第三天：115 年 08 月 14 日 (五)

時間	課程名稱	課程內容	授課教師	地點
09:00~09:10	報到			
09:10~10:00	太陽能光電 板清潔機器 人組立	清潔機器人組 立與測試	正修科大 李政男教授 孫允平教授 歐陽岳呈工程師 何懷民工程師	正修科技大學 超精密教學大 樓 3F
10:00~10:10	中場休息			
10:10~12:00	太陽能光電 板清潔機器 人組立	清潔機器人組 立與測試	正修科大 李政男教授 孫允平教授 歐陽岳呈工程師 何懷民工程師	正修科技大學 超精密教學大 樓 3F
12:00~13:30	午餐休息			
13:30~15:00	自主控制操 作	驗證機型自主 循跡控制	正修科大 李政男教授 孫允平教授 歐陽岳呈工程師 何懷民工程師	正修科技大學 超精密教學大 樓 3F
15:00~15:10	中場休息			
15:10~16:30	手動控制操 作與清洗	太陽能板室內 模擬場域清洗	正修科大 李政男教授 孫允平教授 歐陽岳呈工程師 何懷民工程師	正修科技大學 超精密教學大 樓 3F
16:30~	課程結束			