

題目名稱：[從陽光到衣物]:探索自製太陽能智慧曬衣架的可行性、實用性及未來發展

一、摘要

我們的「太陽能智慧曬衣架」是一款基於太陽能技術的智能曬衣架，透過利用綠色能源與現代智慧技術，提升日常生活中的曬衣效率與便利性。研究的核心目標是利用太陽能作為能源來源，並整合物聯網(IoT)技術來根據使用者需求進行遠程控制，達到節能、環保與便捷的效果。此外，這項技術的應用還能大大減少傳統曬衣方式中對電力和空間的耗，並對環保做出貢獻。

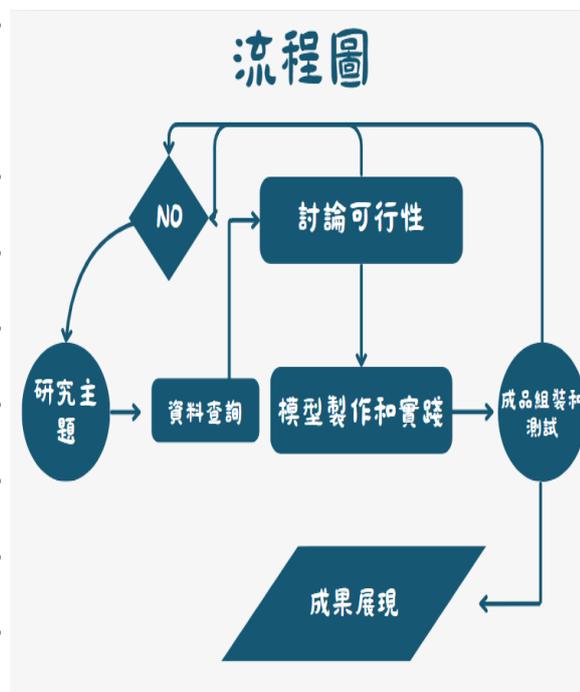


物聯網
太陽能板

二、探究題目與動機

台灣氣候潮濕，衣物因在高濕度環境中晾曬，不但不容易乾，還會產生霉味，影響生活品質。此外，天氣變化無常，特別是突如其來的降雨，時常導致我們晾曬的衣物被淋濕。為此，我們想要設計一個比傳統曬衣架更方便，更有效率，擁有更多功能的「AI 智慧太陽能曬衣架」。我們發現，傳統的曬衣架有許多的缺點，像是衣物乾燥不均的問題、乾燥時長太長，為了解決這一大堆的麻煩，我們開始了一系列的研究。

月份	9月	10月	11月	12月	1月
研究主題					
現況分析					
收集資料					
購買材料					
實際製作					
成品組裝					
測試分析					
成果展示					

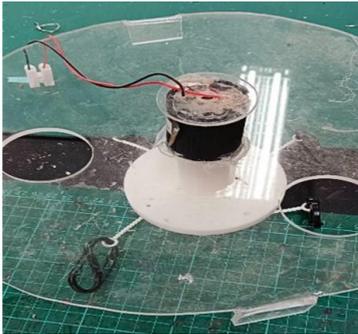


三、 探究目的與假設

(一) 發現問題

本研究的目標是開發一款太陽能智慧曬衣架，透過結合太陽能供電、智能旋轉風扇與自動遮雨系統，提升晾曬效率並解決傳統曬衣方式的缺點。具體目標如下：

- (1)如何提升晾曬效率：研究如何透過旋轉衣架與不同風速模式，加快衣物乾燥速度，減少晾曬時間。



- (2)如何增強環境適應性：分析不同天氣條件（晴天、陰天、潮濕環境）下，太陽能供電的續航能力， 確保設備能穩定運作。



- (3)如何兼顧節能與環保：驗證太陽能供電是否能完全取代電力供應，降低傳統電動曬衣設備的能源消耗。

(4)如何 AI 智慧控制：測試物聯網 (esp32) 技術的可行性，使使用者能透過遠端控制風扇轉速、啟動遮雨裝置，提高便利性。



(二) 問題解決與探討

(1)旋轉衣架能有效提升乾燥效率：相比於靜止風扇或自然風，旋轉衣架能讓衣物受風更均勻，縮短至少 30%的乾燥時間。

(2)大風扇與小風扇的結合能提升乾燥效果：大風扇適合厚重衣物（如外套、牛仔褲），小風扇適用於輕薄衣物（如 T 恤、絲綢），不同風速模式能優化晾曬效果。



18650 離電池

(3)太陽能板能穩定提供所需電力：在正常日照條件下，太陽能板可在 4 小時內充滿電池，並能在無陽光情況下提供至少 8 小時的續航能力。



(4)自動遮雨功能能有效應對突發天氣變化：當感測器偵測到降雨時，遮雨棚可在 10 秒內自動展開，避免衣物淋濕。

四、 探究方法與驗證步驟

(一) 探究方法

(1) 太陽能供電效能：測試在不同天氣條件下的充電效率與續航時間。



(2) 風扇乾燥效率：比較旋轉衣架與固定風扇對衣物乾燥速度的影響。

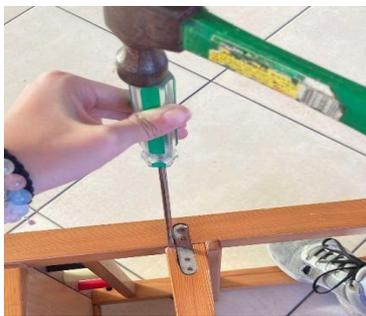


大風扇(12v)

小風扇(5v)

(3) 風速對乾燥效果的影響：測試大風扇與小風扇的乾燥時間差異。

二、 製作過程



1. 拆解廢氣課桌椅



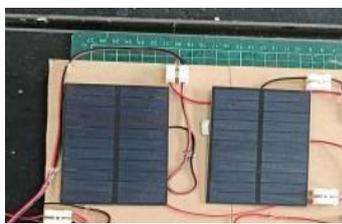
2. 製作支架



3. 完成主架構



4. 測試太陽能發電效率



5. 使用三個串聯



6. 太陽能發電完成



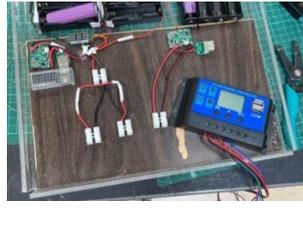
7. 測試各個風扇發電效率



8. 製作曬衣架發電支架



9. 切割木條



10. 自製電源盒



11. 顯示發電數據



12. 儲存電量

三、驗證步驟

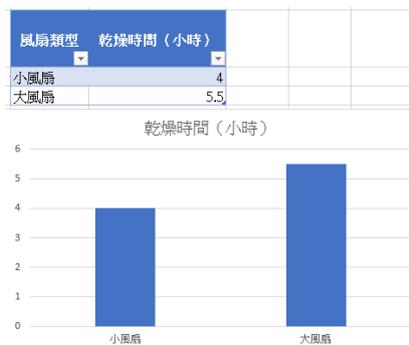


測試項目	測試條件	測試方式	預期結果	實驗結果
太陽能供電效能	晴天、多雲、陰天等不同天氣狀況	記錄太陽能板的充電速度與電池續航能力	晴天4小時內充滿，陰天儲存60%電量，續航8小時以上	充電速率： 晴天4小時內充滿，陰天6小時可充滿80%，夜間可持續運行4小時

1. 太陽能供電效能測試



2. 風扇乾燥效率測試



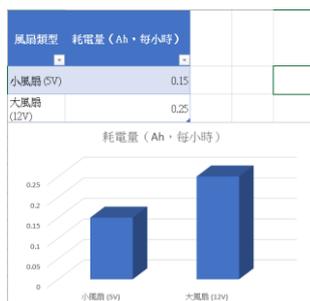
測試項目	測試條件	測試方式	預期結果	實驗結果
風扇乾燥效率	旋轉風扇 (5V 小風扇) vs. 固定風扇 (12V 大風扇)，環衣物時間	測量兩者晾乾相同濕度衣物的時間	旋轉風扇比固定風扇乾燥速度快30%	小風扇乾燥時間：4小時；大風扇乾燥時間：5.5小時



小風扇(5v)

大風扇(12v)

3. 能源消耗測試



能源消耗測試

風扇運行不同時間段 (30分鐘、1小時、3小時)

記錄風扇耗電量，評估長時間使用是否影響續航力

小風扇運行1小時耗電量為 0.15Ah，大風扇 0.15Ah，大風扇 (1小時運行1小時耗電量)：0.25Ah

五、結論與生活應用

結論

本研究透過實驗測試與數據分析，驗證了「太陽能智慧曬衣架」的可行性、效能與環保效益。研究結果顯示：

太陽能智慧曬衣架探究測試表				
測試項目	測試條件	測試方式	預期結果	實驗結果
太陽能供電效能	晴天、多雲、陰天等不同天氣狀況	記錄太陽能板的充電速度與電池續航能力	晴天 4 小時內充滿，陰天儲存 60% 電量，續航 8 小時以上	充電速率：晴天 4 小時內充滿，陰天 6 小時可充滿 80%，夜間可持續運行 4 小時
風扇乾燥效率	旋轉風扇 (5V 小風扇) vs. 固定風扇 (12V 大風扇)，環境濕度與溫度相同	測量兩者晾乾相同濕度衣物的時間	旋轉風扇比固定風扇乾燥速度快 30%	小風扇乾燥時間：4 小時；大風扇乾燥時間：5.5 小時
風速影響測試	大風扇 vs. 小風扇，不同材質 (棉、牛仔、絲綢) 衣物	測量不同風速對乾燥時間與衣物變形的影響	大風扇適合厚重衣物，小風扇適合輕薄衣物，乾燥時間可提高 30%	大風扇乾燥時間 (厚衣物)：4 小時；小風扇乾燥時間 (薄衣物)：2.5 小時
遮雨裝置測試	模擬突發降雨	測試遮雨棚是否能自動偵測雨水並迅速開啟	10 秒內展開，衣物保持乾燥	遮雨棚展開時間：9 秒，保持衣物乾燥
能源消耗測試	風扇運行不同時間段 (30 分鐘、1 小時、3 小時)	記錄風扇耗電量，評估長時間使用是否影響續航力	小風扇運行 1 小時耗電量為 0.15Ah，大風扇運行 1 小時耗電量為 0.25Ah	小風扇 (1 小時)：0.15Ah，大風扇 (1 小時)：0.25Ah

未來展望

未來可進一步研究如何提升太陽能板效率，確保在低日照環境下仍能穩定供電。此外，透過 AI 技術與大數據分析，可開發更智能的衣物乾燥系統，例如自動偵測衣物濕度、調整最佳風速與乾燥模式，進一步提升便捷性與節能效果。

透過這些應用與改進，「太陽能智慧曬衣架」不僅是一項創新產品，更是一種推動綠色科技與智慧生活的實踐方案，讓科技為環保與生活品質帶來更大的貢獻。

參考資料

國際能源總署 (IEA) <https://www.iea.org/> 美國能源部 (DOE) <https://www.energy.gov/>
 台灣氣象局 <https://www.cwb.gov.tw/> 世界自然基金會 (WWF) <https://www.wwf.org/>
 智慧科技與未來發展 <https://research.google/>