

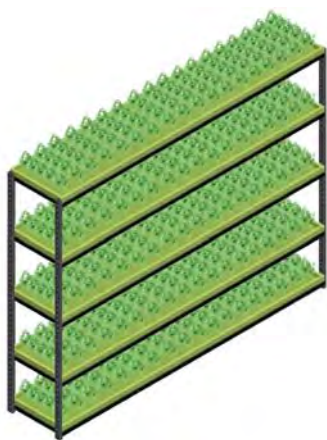
輪轉吊盤式立體栽培架之研發應用

文圖／田雲生、張金元、戴振洋、蔡正宏

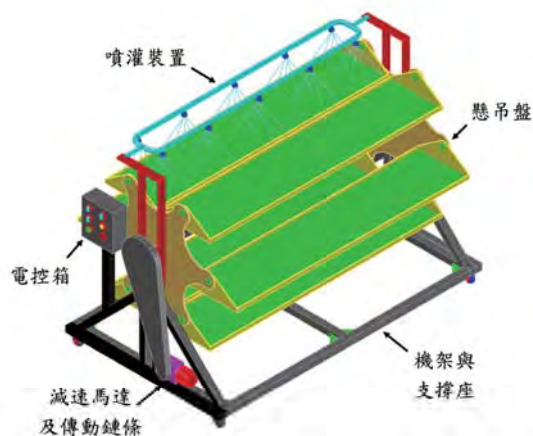
臺灣為亞熱帶海島型氣候，天氣多變化且複雜，經常遭受颱風、季節風、寒流及乾旱等大自然環境的洗禮，再加上近年來極端天氣頻繁，對於農業生產造成嚴峻的考驗，除影響作物生育與收成外，甚或引發產銷失衡、物價大幅波動等民生問題。鑒於此，愈來愈多農友採用設施溫網室栽培管理，尤以蔬果、花卉等高經濟作物為最，並運用各類機械化、自動化技術輔助作業，以及在設施內配置環境控制設備，可調節溫度、濕度與光照等微氣候條件，並營造穩定生長環境，

以提升農產品品質與收益。另為充分利用設施內空間，提高單位面積產能，可藉由改善設施結構、採行立體栽培等措施，使達土地有效利用、提高管理效益和節能省碳的功效。

所謂「立體栽培」，就是使用多層架進行栽培管理，並結合無土介質(泥炭苔、椰纖等)、容器(槽、籃、袋等)耕作、養液肥灌(滴灌、微噴灌等)、電照補光技術加以應用，國內外曾見懸吊式、根系噴霧式、垂直多層平面式、立柱式等栽培方法，種類型



▲構造簡單之垂直多層平面式栽培架



▲輪轉吊盤式栽培架示意圖與說明

式繁多，不勝枚舉。本場本(102)年度執行「設施蔬菜立體化栽培模式－關鍵技術之研發」計畫，係為解決芫荽夏季高溫生理障害問題，並試驗研發與應用立體化栽培架，以適度提高單位面積產量，期減輕該敏感性作物產銷失衡之機率為主要研究目標。

立體化栽培架外觀樣式非常多，若以構造最為簡單的垂直多層平面式栽培床而言，光照量為其生產管理上最大的影響因子，意即下層栽培床會受上層之遮蔽影響，因而產生遮蔭效應，造成作物徒長、生長勢不一致等問題，雖可經由人工補光或調整種植間距、定植時間等方式克服之，但仍有其限制條件。基於每一作物皆可獲得較為均勻光照量的考量，本場試驗研製數種型式之立體栽培架，包括橫移植床式、垂直迴轉承盤式、改良A型架及輪轉吊盤式等，其中前三者為無動力式，且作業性能未臻理想；最後者則採電動馬達驅動，其操作功能尚稱可行，茲針對該輪轉吊盤式栽培架之組成架構與使用性能簡介如下。

栽培架之組成與性能

輪轉吊盤式立體栽培架設計總寬度約2公尺，具有6組懸吊承盤，每組盤寬0.6公尺，採水平迴轉方式作動，其動力源採用AC 220V×1/4 HP電動馬達，並以鏈輪及鏈條帶動懸吊承盤迴轉，轉速可依需求而調整變頻器以成。懸吊承盤係以2塊對稱六瓣形支撐板承載懸吊盤，每組承盤上皆可放置穴盤或其他栽培容器進行作物之生產管理。若以每盤35格之穴盤(長55×寬39 cm)為例，同時間可放置42盤，相當於1,470株或其倍數。電控裝置可設定懸吊承盤每天迴轉作動之起訖時間、每次迴轉後之間歇(暫停)時間，選擇正逆轉方向、手動或自動作業，調整迴轉速度，以及緊急停止等安全機制之作業功能。另有其他管理配備，包括外掛式噴灌裝置，可搭配懸吊承盤迴轉定位控制而進行噴霧灑水作業。

當設定每天上午5點到下午7點為懸吊承盤迴轉作動區間，其他時段則靜止，且每



▲試製完成之迴轉懸吊盤式栽培架



▲馬達傳動裝置與電控箱系統

分鐘間歇迴轉60度(1/6轉)，並以數位電表記錄其電力消耗情形，經調查平均每天約耗電320 wh，相當於0.32度，換算電費在新台幣1元以內。另由懸吊承盤上之溫度與照度感測器每1分鐘記錄1筆資料結果顯示，6組承盤每天之溫度變化曲線類同，且較承盤外對照組為低；照度累積值稍有差異，判斷應為照度記錄時間與迴轉時間不同步所造成，已更改記錄時間再驗正之，但可確定的是栽種之穴盤茼蒿生育狀況無明顯差異。

栽培架之操作特色

一、輪轉吊盤式栽培架較地面或單層植床可提高土地利用率达80%。



▲懸吊承盤上以感測器收集溫度及照度資料

二、本栽培架之自動控制功能完善，可依不同作物需求而調整應用。

三、設施栽培之穴盤茼蒿，在生育過程中不必額外補充光源。

結語

各類立體化栽培架在使用上皆有其優缺點，如何截長補短以發揮最大功效，實為爾後繼續努力之處。其中輪轉吊盤式栽培架之作業性能已初具成果，但降低成本是目前主要改進的方向；另其他型式之栽培架亦需加速試驗研發，進而推廣給農友參考應用。



▲懸吊承盤之定位控制與數位電表