

# 設施內滴灌栽培管路 簡易式之配置設計

農試所農場組 吳錫家

農試所農化組 張嘉宏 張庚鵬

## 一、前言

近十年來設施栽培已逐漸被應用於高經濟價值之蔬果生產上，藉由具防護效果的設計，以及精緻管理技術的導入，不但提供作物較穩定的生長環境，同時也提升蔬果產品的品質，因此利用設施生產具高經濟價值蔬果將成為未來產業的趨勢之一。由於設施種類很多，以台灣現行應用於蔬果栽培之設施，包括簡易網室、簡易型溫室、強固型簡易溫室等，無論何種型態的設施，均需建立其配套栽培技術，才能使其設施發揮效能。為了提供現行設施栽培模式農民參考應用，農業試驗所設計一套低成本的簡易水養分管路系統，經本所運用生產型溫室多年運作驗證，均可使用於簡易網室、簡易型溫室、強固型簡易溫室等，因此本文將針對儲水桶水源及供水動力與養分配合之概要說明，作為目前設施栽培水養分供應系統設計之重要參考。

## 二、供給水源儲水桶(或養液桶)配置

1. 儲水桶容量及數量：為提供設施內作物生長所需水養量，土耕栽培之儲水桶容量建議每0.1公頃(1分地)以3噸或6噸為佳，離土栽培(例如以泥炭土或椰纖為栽培介質)則建議6或10噸，每棟溫室設置兩個相同容量的儲水桶為宜，並配置為可切換獨立供水開關，或可相互連通的設計，以利不同栽培模式時可彈性調整運作。

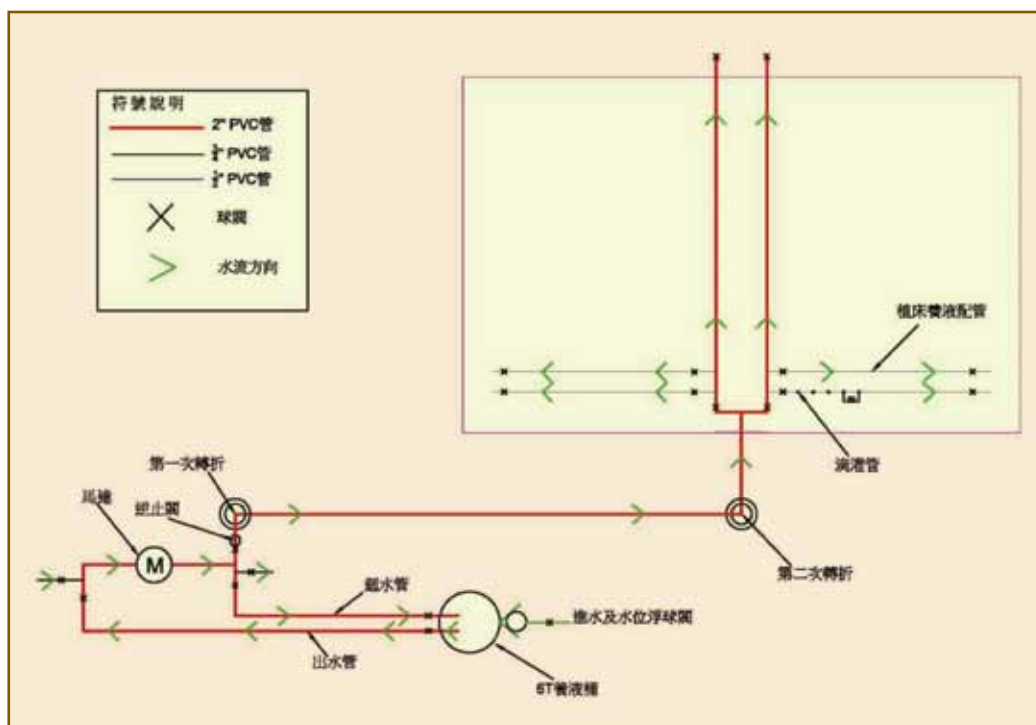
2. 儲水桶進水及出水裝置：儲水桶蓄水應由頂部設置進水管，於桶內設置滿水時之止水浮球，並於儲水桶外適當位置高度裝設止水開關(球閥)，以穩定控制進水量；每個儲水桶底部應有2英吋(或3英吋)出水管，且附止水開關(球閥)連接至馬達，以供出水使用(圖一)。

3. 儲水桶裝設及簡易水量監控設計：可於儲水桶底部裝設2英吋(或3英吋)排水口，且附止水開關(球閥)，便於儲水桶清洗排水用；於儲水桶頂處裝設滿水溢水口(管)，避免管路異常，造成桶內之蓄水異常溢出；並於桶外設計水位觀測器或水位計，以便監控儲水桶內蓄水量(圖二)。

作者：吳錫家助理研究員  
連絡電話：04-23317756



圖一、設施滴灌栽培儲水桶現場配置圖。



圖二、設施滴灌栽培管路簡易配置平面圖。

**4. 儲水桶內蓄水水溫管控：**供應栽培植床上(或土壤)的水溫應保持相對低溫，以不超過30°C為原則，因此直接供應溫室使用之水源儲水桶應放置於適當位置，避免陽光直曬，應於上方搭設遮蔭網，儲水桶外壁以隔熱材料(例如保麗龍)包覆，盡量保持桶內水溫穩定，以避免夏天或冬天的水溫劇烈變化。

**5. 迴水管的設置：**迴水管裝設主要功能為當馬達出水壓力至栽培植床過大時，可藉由迴水管適度調壓，避免管路無法承受壓力造成裂管或馬達損壞，使植床出水達到適度供水量。為穩定供水壓力，當馬達加壓後，應另有接回儲水桶的迴水管(管徑約2英吋)，並在儲水桶外裝設止水開關(球閥)，迴水管由儲水桶頂部穿入桶內連接至底部，管末端用管帽塞住，使其完全不出水，迴水管應裝設在靠近桶壁處，並於頂部裝逆止閥。本設計將利用迴水管的物理原理做為儲水桶內養液攪拌使用，經由迴水管路吸取母液至儲水桶內，不須另設置抽取母液用的設備(例如馬達)，兼具雙重功能，其設計方式為鑽孔於儲水桶內的迴水管，在迴水管向桶壁面，於管面相同方向鑽孔5-7孔，孔徑約1.2-1.5公分，孔距平均分布於迴水管上。應注意於靠近儲水桶底部30公分及接近滿水位下方30公分範圍內均不鑽孔，鑽孔位置太低，易造成底部沉砂髒物被攪動；當鑽孔位置太高，配置養液時，頂部水易噴出，且與過多空氣接觸，使得鐵元素氧化，不利於被作物吸收利用，將影響作物的生長；並應注意儲水桶出水口與迴水管位置避

免過於靠近，保持適當距離，促使迴水達到充分攪拌作用。

**6. 迴水管的應用：**當供水管路進行迴水時，儲水桶內的迴水管受水壓作用，迴水會從鑽孔噴出，此時迴水管會向後傾斜係為正常現象，但應觀察傾斜程度，如後傾斜角度過大，則可能是鑽孔的孔徑太小或太少，如沒後傾斜現象，則可能是鑽孔的孔徑太大或太多，應予適度調整，利用此迴水管的設計，係為利用噴出的水壓力，以達攪拌桶內養液均勻目的；管路頂部裝設逆止閥，逆止閥需與管路垂直，開口要朝正上方，避免失去作用及無法密合易漏滲水現象。

### 三、供水動力(馬達)配置

**1. 馬達規格：**以滿足0.1公頃(1分地)的溫室滴灌栽培的供水需求，馬達應具備馬力為2HP或3HP，吸水管徑2英吋或3英吋；建議供給電源為3相220V，選用開關設有「開」、「停」、「自動」三種模式；以電磁閥(安培數要大於馬達)控制馬達，且設置24小時定時器及限時電驛(微調定時器)搭配運作。

**2. 馬達裝設：**由儲水桶出水口PVC管接至馬達吸水入口，進行抽水加壓，馬達吸水入口前裝設一個1英吋口徑附開關(球閥)，此吸入口用為吸入母液經由迴水管導入至養液桶充分攪拌配置養液用，在此母液吸入口前，裝設一個2英吋開關(球閥)，吸取母液時管內水流量大小調整，便於養液調配，此時進入栽培植床之2英吋開關(球閥)務必要關閉，因母

液養液濃度高，不可直接至栽培植床(圖三)。

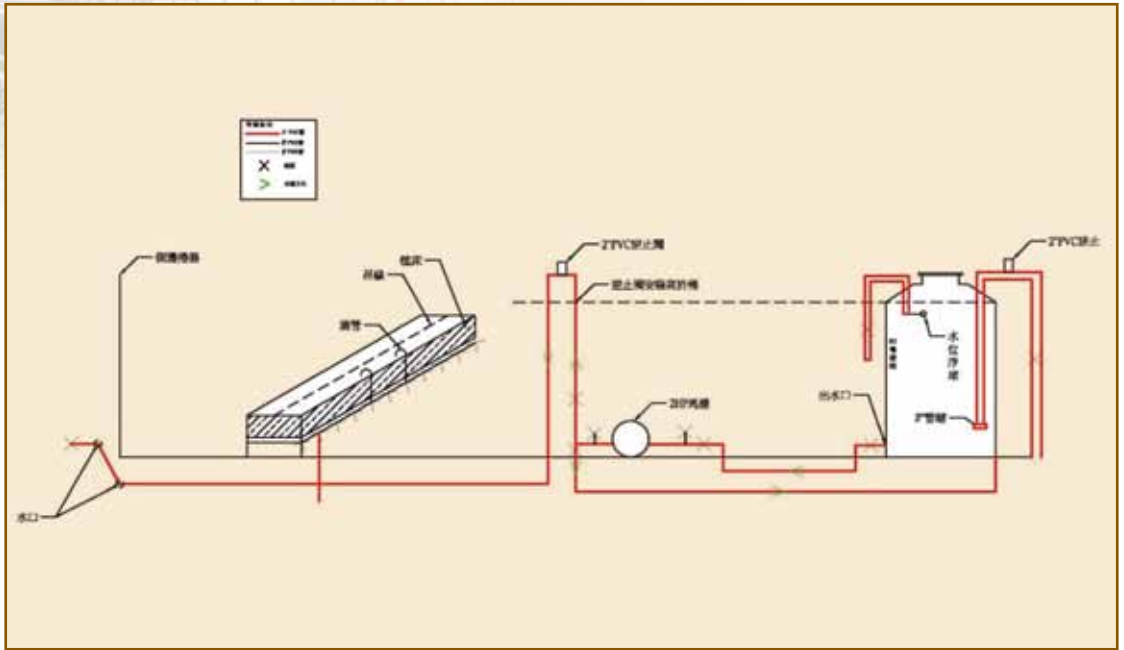
**3.利用馬達加壓調配養液：**為了便於操作配置養液，馬達、電源開關、母液吸入口，應設置在同一位置。經馬達加壓後，出水管利用2英吋的3通管分為二路，一管路設一個2英吋開關(球閥)後，連接至迴水管接至養液桶執行迴水動作；另一管路為連接至栽培植床，此管亦須裝1或2個2英吋開關(球閥)，兩個2英吋開關(球閥)若能妥善規劃，可同時扮演配置養液、植床滴水量控制、管路清理、管路壓力調整及養液攪拌等功能，將1個馬達的效能發揮淋漓盡致。

**4.養液出水管：**馬達與2英吋的三通管之間，可裝設一個1英吋口徑附開關(球閥)的養液出水口，當馬達加壓後可由稀釋好的養液桶中漏出養液，使用於添加有益微生物後以供澆灌栽培植床，以及當植床滴灌水量不均勻時，人工澆灌用之所需養液，另外於養液出水口後，可再裝設1個2英吋開關(球閥)，便於養液出水口流量之調整。

**5進入植床前管路設計：**可於給水管路進入栽培植床前，加裝1或2個2英吋開關(球閥)，接著裝設1個逆止閥，其高度應高於養液桶水位，可避免虹吸現象產生，造成停止供水後管路持續出水，可



圖三、設施滴灌栽培供水馬達及配管現場配置圖。



圖四、設施滴灌栽培管路簡易配置立體圖。

於後方裝設快拆可清洗式過濾器，以降低給水管路的出水孔阻塞(圖四)。

#### 四、結語

我國蔬果設施栽培的發展約15年左右，從早期採用鋸管搭設簡易網室，再進階至簡易溫室，近年來為了提高結構穩固性，逐漸發展鋼骨結構之簡固型溫室。但反觀供水模式設計上，由於多數農友對滴噴灌系統之運用不熟悉，加

上設施成本考量，仍選擇以傳統溝灌方式，使得設施內蔬果栽培的供水不穩定，作物生產之產量與品質亦相對穩定性不足。農業試驗所已投入設施蔬果栽培研究多年，綜合考量降低成本投入、使用操作便利、保養維護容易等條件，開發一套性價比(CP值)高的水養分控制模式，希望藉此協助設施栽培農友改善蔬果栽培之穩定控制系統。