

# 水耕栽培之鑰：安全、安心、安定的營養液調製精髓

從基礎原理到精準管理，全面掌握植物的生命之源

本簡報內容擷取自《都會休閒水耕》（蔡尚光著），旨在提供深入的實用指南。

NotebookLM

## 為何我們需要營養液？從土壤到水的根本轉變

### 傳統土壤栽培



土壤不僅提供支撐，其團粒結構也包含空氣和水分。微生物分解有機質，轉化為植物可吸收的無機養分。

### 無土栽培的挑戰與機遇



**水栽培 (Water Culture)：**  
適用於球根、塊根類植物(如水仙、鬱金香)，它們自帶養分，只需水即可短期生長。



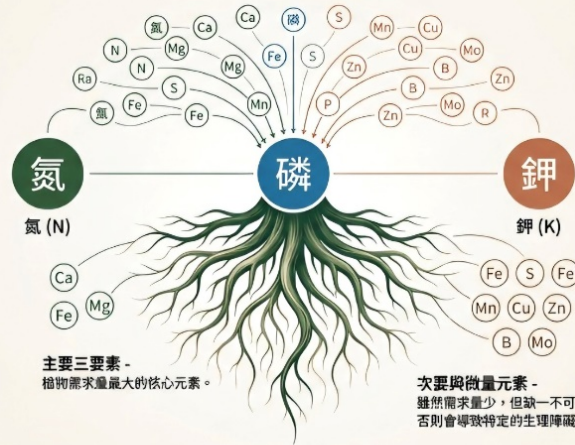
**水耕栽培 (Hydroponics)：**  
種子本身養分有限，發芽後必須人為在水中添加精確配方的養分，以支持完整的生長週期，追求產量與品質。



水耕栽培的核心，就是用精確調配的「營養液」取代土壤的功能，為植物提供一切所需。

## 營養液的組成：植物的無機礦物「菜單」

水耕栽培必須使用無機鹽肥料，因為水中缺乏能分解有機肥（如雞糞、油粕）的微生物。無機鹽能直接在水中解離成植物根系可吸收的礦物離子。



一份理想的營養液，是根據作物需求精確調配的「水耕均衡完全肥料」，而非普通的土耕肥料或水溶性肥料。

© NotebookLM

## 栽培者的抉擇：自製配方 vs. 專業商品

### 自製營養液 (DIY)



#### 優點

- 成本低廉：原料採購成本較低。
- 成就感：體驗從零到一的調配過程。
- 配方彈性：可根據特定需求微調。

#### 挑戰

- 原料風險：化工行原料多為工業級，純度低、雜質多，潛藏重金屬超標風險。
- 調配複雜：需精確秤量，注意溶解順序，避免化學沉澱。
- 知識門檻：需要深入理解化學原理與植物營養學。

### 市售專業營養液



#### 優點

- 安全穩定：專業配方，品質均一，經過驗證。
- 方便高效：省去繁瑣的調配步驟，即開即用。
- 配方均衡：針對水耕設計的「均衡完全配方」，效果有保障。

#### 挑戰

- 成本較高：單位成本高於自購原料。
- 品牌混亂：市場充斥以普通「水溶性肥料」混充的產品，需謹慎篩選。

您的目標是什麼？是追求極致的成本控制與個人化，還是尋求穩定、安全與便利？

© NotebookLM

## 自製營養液實戰：配方與原料選擇

### 第一步：選擇正確的原料等級

#### 原料等級選擇指南

	<b>分析級</b> 最高純度，實驗室用
	<b>試藥級</b> 高純度，化學分析用
	<b>**食品級 (建議採用)**</b> 高安全性，適合食用作物栽培
	<b>工業級 (不建議)</b> 雜質多，存在重金屬風險

建議採用「食品級」以上原料，兼顧栽培效果與食用安全。務必選擇溶解度高的肥料鹽。

### 第二步：精準調配 (以100公升為例)

#### 主要元素配方 (表A)

硫酸鎂：50g	過碳酸鎂：58g
硝酸鉀：81g	硝酸銨：32g
微量元素濃縮原液：40c.c.	清水：100公升

#### 微量元素濃縮液配方 (表B) (用於製作8公升原液)

硼酸：400g	硫酸銅：10g
硫酸鋅：10g	鉬酸鈉：10g
硫酸鐵：250g	清水：8公升
硫酸錳：200g	

**關鍵提醒：**微量元素量微不易測量，先調製成濃縮原液，存放於陰暗處備用。

## 調製的藝術： 避免沉澱的關鍵步驟

### ⚠️ 核心警告：

濃度過高的原液不可互相混合，必須遵守固定順序，否則會產生植物無法吸收的沉澱物。

### 步驟圖

步驟一：分別溶解



將表A中的四種主要肥料鹽，分別用少量清水在不同容器中充分溶解。

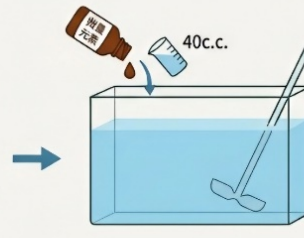
步驟二：依序加入



依照配方表列出的先後順序，將溶解後的肥料液逐一倒入100公升的營養液槽中。

步驟三：充分攪拌

步驟四：添加微量元素



最後加入40c.c.的微量元素濃縮液，再次攪拌均勻。

© NotebookLM

## 警惕「捷徑」：為何普通水溶性肥料並非最佳選擇？

### 案例分析：「花寶1號」等水溶性肥料



案例分析：「花寶1號」等水溶性肥料

### 絕對禁忌



絕不可使用土壤用肥料：水中無分解有機質的微生物，會導致植物無法吸收且水質惡化。

「有機營養液」的局限：目前市售有機液肥無法提供植物完整的均衡營養，效果不完善。



附加提示：

營養液需避光保存，使用不透光的容器，以防止青苔滋生。

© NotebookLM

## 專業級解決方案：以「星芝 Autopot」為例



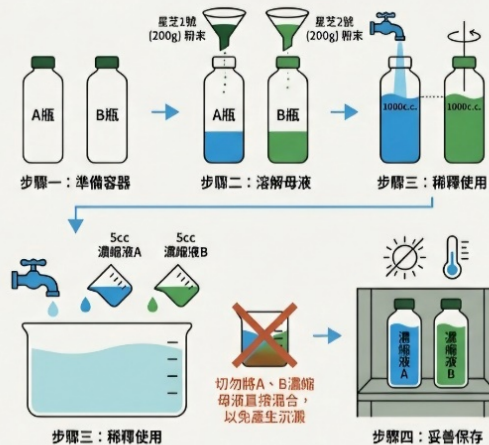
**定位：**  
台灣產學界廣泛採用的正統專業級水耕肥料。

**認證：**  
獲中央標檢局與農糧署雙認證。

### 特點：

- 均衡完全配方：提供植物生長所需的16種以上適量元素。
- A/B二劑設計：將易產生化學反應的成分分開包裝，確保穩定性，使用時再混合。
- 使用彈性：可調製成200~400倍濃縮母液，適用於手動或自動化系統。

### 視覺化調製指南



步驟三：稀釋使用





步驟四：妥善保存

## 精準餵養：根據作物需求調整營養濃度 (EC值)

不同的植物在不同生長階段需要不同的養分濃度。使用「星芝 Autopot」母液，可通過調整添加量來達到目標EC值。

可供植物吸收之標準營養液：

EC 2.2~2.4ms/cm，pH 5.5~6.5 (視水質而定)

EC ≈ 1.2 (低)	EC ≈ 1.8 (中)	EC ≈ 2.4 (高)	EC ≈ 3.6 (特高)
調配：A+B濃縮母液各 2.5ml / 1公升水	調配：A+B濃縮母液各 3.7ml / 1公升水	調配：A+B濃縮母液各 5ml / 1公升水	調配：A+B濃縮母液各 7.5ml / 1公升水
適用植物：番茄、瓜類育苗期、夏秋季番茄、櫻桃小蘗、豆苗類、高麗菜苗、非洲堇、球根類、觀葉植物、多肉植物等。	適用植物：茄子、草莓、碗豆、空心菜、細蔥、韭菜、十字花科蔬菜、萵苣、羅勒、康乃馨、菊花、山葵、香料、藥用作物等。	適用植物：春冬季番茄、彩椒類、洋香瓜、胡瓜、苦瓜、絲瓜、玫瑰、洋桔梗、甜玉米、穀類、小果樹類、鳳梨、結球大白菜、甘藍菜、茶葉等。	適用植物：冰花、高糖度番茄、大型果樹、特殊需求作物。
			

© NotebookLM

## 栽培精通之路：監控您的「種植儀表板」

### 核心儀表一：營養總濃度 (EC值)

#### 什麼是EC值？

導電度 (Electrical Conductivity)。營養液中的礦物鹽離子會導電，濃度越高，EC值越高。它是衡量肥料濃度的關鍵指標。

#### 為何重要？

- 過高：可能傷害根系，造成「肥傷」。
- 過低：養分不足，生長遲緩。
- 動態變化：觀察EC值的變化，可以了解植物吸收養分與水分的速率。

#### 影響EC值的四大因素



季節：夏季蒸散快，EC易升高；冬季相反。



溫度：影響植物代謝與水分蒸散。



光線量：光合作用強度影響養分吸收。



生育階段：幼苗期、生長期、開花結果期需求不同。



© NotebookLM

## 儀表板核心二：酸鹼度 (pH值) 的平衡藝術

### 什麼是pH值？

衡量營養液的酸鹼程度。理想範圍通常在 pH 5.5 - 6.5 之間。

### 為何重要？

pH值直接影響植物吸收特定元素的能力。



⚠️ pH值過低 (<5.0)：鈣、鎂、硫等元素的吸收會受影響。

⚠️ pH值過高 (>7.0)：鐵、錳、硼等微量元素會變得不易吸收，導致缺素症。

### 測量工具與實踐



專業選擇：電極式pH計 (精準，但價格較高，需定期校正)。



休閒選擇：廣用石蕊試紙、比色法測試劑 (方便、便宜，但精確度較低)。



#### 關鍵操作：校正！

多數使用者會忽略校正，導致測量值失去意義。

專業pH計需使用pH4和pH7兩種校正液進行定期校正，確保讀數準確。

管理建議：每週測量一次。若pH值變化過大 (高於8或低於5)，建議直接更換營養液，不建議休閒栽培者使用強酸強鹼進行調整。

## 儀表板關鍵三與四：液溫與溶氧量 (DO)

### 液溫 (Temperature)

理想範圍：大多數作物為 18°C~25°C。

管理挑戰與對策：

- 冬季防寒：在高冷地區或寒流來襲時，可使用水族箱的「加熱器」與「控溫器」為營養液加溫。
- 夏季降溫：
  - 使用保溫性好的容器（如保麗龍，或在容器外包覆銀色氣泡布）。
  - 避免陽光直射液槽，可加裝遮光網。

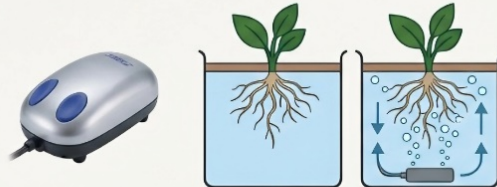


### 溶氧量 (Dissolved Oxygen, DO)

為何重要？：植物根部需要呼吸！氧氣不足會導致根部腐爛，尤其在高溫時更為致命。

管理對策：

- 被動式：採用靜態浮根式或 Autopot 潮汐系統，可自然維持足夠溶氧。
- 主動式：對於普通水槽，加裝水族用的「打氣馬達」並配合定時器，可有效增加溶氧量。

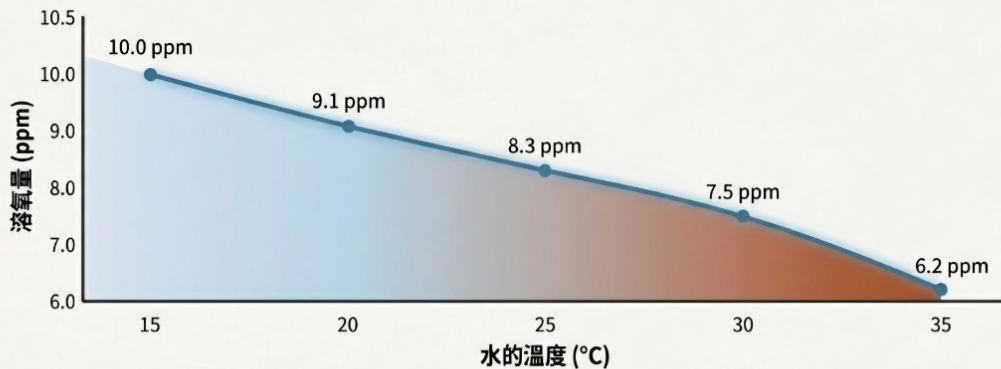


NotebookLM

## 數據洞察：溫度如何影響水中溶氧量

水溫越高，水中能溶解的氧氣量就越少。這意味著在炎熱的夏季，根部缺氧的風險會急遽增加。

水溫與溶氧量比較



栽培啟示：控制液溫不僅是為了舒適，更是為了確保植物的「呼吸」順暢。

NotebookLM

## 穩定栽培的四大支柱

成功的養液管理，是動態維持四大關鍵指標的平衡。它們互相影響，共同決定了根系的健康與植物的生長表現。



### 1. 營養濃度 (EC)

- 目標：提供恰當的養分。
- 工具：EC計。



### 2. 酸鹼平衡 (pH)

- 目標：確保養分能被吸收。
- 工具：pH計、試紙。



### 3. 適當液溫 (Temp)

- 目標：維持根系活力，影響溶氧。
- 工具：加熱器、降溫措施。



### 4. 充足溶氧 (DO)

- 目標：供應根系呼吸所需。
- 工具：打氣馬達、優良系統設計。

精通這四大支柱的管理，您就從「種植者」蛻變為「環境的調控者」。

# 從精準配方到智慧管理：您的豐收之道

## 旅程回顧

- 我們理解了基礎：為何水耕需要精確的無機營養。
- 我們面臨了抉擇：在DIY的彈性與專業配方的穩定之間做出選擇。
- 我們掌握了精通的工具：學會監控EC、pH、溫度與溶氧量，將種植從藝術變為科學。

## 核心理念

- 均衡的營養是植物健康的基石。
- 持續的監測與管理是通往穩定與高品質收成的唯一路徑。

