

觀賞水草之栽培、造景 與園藝實用手冊



行政院農業委員會水產試驗所
Fisheries Research Institute, COA

觀賞水草之栽培、造景 與園藝實用手冊



行政院農業委員會水產試驗所
Fisheries Research Institute, COA

中華民國一〇三年九月
September 2014



序

人們很早就懂得欣賞水草之美，在距今約3000年前，中國最早的詩歌總集《詩經》中，就有「于以采蘋？南澗之濱；于以采藻，于彼行潦。」(出自【召南·采蘋】)的文字，描述當年的田濱景緻與庶民風俗。詩中提到的「蘋」，就是現在觀賞水草中頗受歡迎的入門款－「田字草」(*Marsilea crenata*)，其形似四葉幸運草，「葉正、四方中拆、如十字」(《楚辭芳草譜》)，除外型雅緻，搖曳生姿，極具觀賞價值外，亦可蒸、煮、醃漬後食用，《呂氏春秋》還盛讚其美味曰：「菜之美者，崑崙之蘋」；足見早在觀賞魚成為現代人怡情養性的風尚之前，水草已入詩、入菜，與先民生活緊密的結合在一起了。

根據聯合國的統計，飼養觀賞魚已蔚為風潮，成為僅次於攝影，擁有全球第二多休閒人口的興趣。隨著觀賞水族周邊器材的日新月異，消費者對家中水族箱的要求，已不僅僅只是提供一個養魚的空間，而是在居家之中創造一個自然的紓壓環境；水草造景能將

單調的水族缸妝點成迷人的生態棲所，觀賞水生植物也因此愈來愈受到水族愛好者的重視，在具體而微的水族缸舞台中，晉身為足以和觀賞魚相互爭艷的要角。

本所近年來積極投入觀賞水族相關研發計畫，除了在淡、海水觀賞魚、蝦的繁養殖技術之建立與開發上迭有突破，成果斐然之外，亦開始逐步進行觀賞水草的創新研究。有鑑於臺灣觀賞水草產業方興未艾，而國內專論水草造景與園藝的實用手冊尚不多見，特出版本書，從臺灣常見觀賞水草的栽培方法與繁殖技術開始介紹，並結合水草造景與花園生態缸的設計學理與實務應用，由淺入深，逐步帶領讀者進入水草園藝的繽紛世界。

行政院農業委員會水產試驗所

所長

郭慶老 謹識

中華民國一〇三年九月



目次

Contents

一、前言	1
(一) 水草的種類	2
(二) 水草的原生分布	2
二、臺灣常見的觀賞水草	5
(一) 綠藻球 (<i>Cladophora aegagropila</i>)	5
(二) 女王草 (<i>Echinodorus cordifolius</i> sp.)	5
(三) 四色睡蓮 (<i>Nymphaea micrantha</i>)	6
(四) 傘草 (<i>Cyperus alternifolius</i>)	7
(五) 田字草 (<i>Marsilea crenata</i>)	7
(六) 葉底紅 (<i>Ludwigia repens</i>)	8
(七) 網草 (<i>Aponogeton madagascariensis</i>)	8
(八) 中柳 (<i>Hygrophila corymbosa</i> 'Stricta')	9
(九) 羽毛草 (<i>Myriophyllum aquaticum</i>)	9
(十) 大香菇草 (<i>Nymphoides indica</i>)	10
三、水草的栽培方式	11
(一) 水上葉栽培	11
(二) 水中葉栽培	13
(三) 設施園藝栽培	15
(四) 自然環境栽培	17



四、水草的繁殖	18
(一) 水草的繁殖方法.....	18
(二) 水草調節劑.....	27
五、水草造景	32
(一) 水草造景概況.....	32
(二) 水草造景類型.....	33
(三) 構圖設計.....	34
(四) 水草和沉木.....	37
(五) 水草和石材.....	39
六、水草園藝	41
(一) 水草園藝概況.....	41
(二) 水草盆景.....	41
(三) 生態缸.....	44
(四) 景觀園藝.....	44
(五) 園藝療癒.....	47
七、水草的包裝	48
(一) 採收和裝盆.....	48
(二) 運輸包裝技術.....	51
(三) 真空包裝.....	52
附錄 水族市場 250 種流通性水草	53



一、前言

水草 (hydrophytes) 是水生植物 (aquatic plants) 的簡稱，在水域生態體系裡擔任食物及氧氣供應者、天然水族避敵場所和水質淨化者等重要的角色。水草除具有高觀賞價值和教育功能外，在食用和藥用市場上也佔有一席之地。



▲ 水草具有重要生態功能，圖為湖泊的水草群聚。左：香香草(*Hydrocotyle leucocephala*)；右：萍蓬草(*Nuphar shimadai*)

根據聯合國糧食及農業組織 (Food & Agriculture Organization, FAO) 統計，全球觀賞水族市場年交易額約 60 億美元，其相關周邊產業總產值更高達 150 億美元，已形成僅次於犬、貓的第三大寵物市場。而隨著觀賞水族朝向精緻化、生態化與景觀化的全球發展趨勢，具高度觀賞價值及療癒功能的水草，已晉身為水族缸中不可或缺的要角；除此之

外，大型造景空間與戶外池塘、濕地之水生植物栽培，不僅能營造完整的水域環境及生態景觀，亦能藉由水生植物之生物多樣性，大幅增加遊憩與休閒的樂趣。

本章首先概略性介紹水草的種類與原生分布。

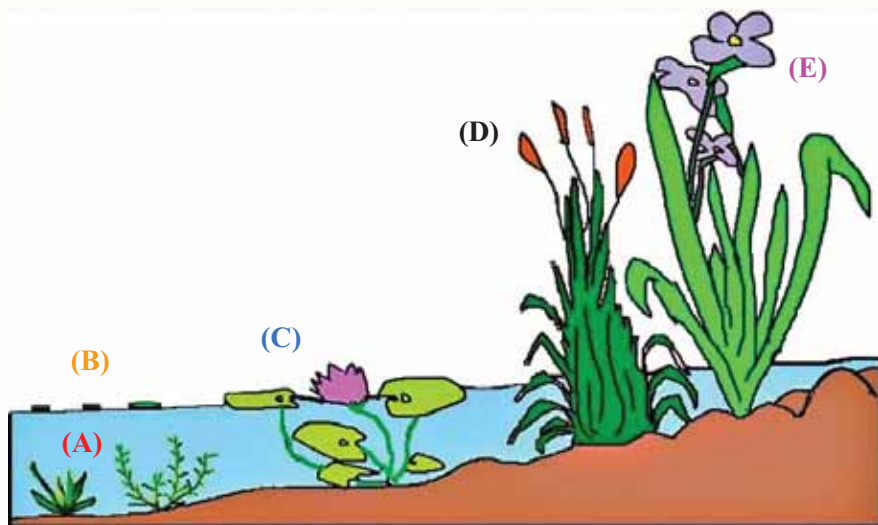
(一) 水草的種類

水草的種類繁多，在臺灣水族市場經常流通者即約有 250 種（附錄），為方便歸納比較，以下提供 4 種最常使用的分類依據。(1)依顏色區分：水草依外觀顏色可區分為綠色系及紅色系兩大類，此呈色與葉綠素和花青素組成比例有關。(2)依光照需求區分：可區分為陽性和陰性水草，消費者依照栽培環境的光照選擇適當的植物。(3)依生長環境區分：依其生長的環境可將水生植物區分為沉水性、漂浮性、浮葉性、挺水性和濕生性。(4)依植物類型區分：水草的種類含括草本維管束植物以及低等的蕨類、蘚苔植物和多細胞綠藻等。

(二) 水草的原生分布

臺灣水族市場所販售的水草，來自世界各地，分布區域包括北美洲、南美洲、非洲、澳洲、日本、東南亞等地區。

若以水草種類來區分，柳葉菜科 (Onagraceae) 葉底紅屬 (*Ludwigia*)、千屈菜科 (Lythraceae) 牛頓草 (*Didiplis diandra*)



▲水草的生長類型：沉水性(A)；漂浮性(B)；浮葉性(C)；挺水性(D)；濕生性(E)

以及桔梗科 (Campanulaceae) 羅貝力 (*Lobelia cardinalis*) 都是來自北美洲，澤瀉科 (Alismataceae) 皇冠草屬 (*Echinodorus*)、穀精草科 (Eriocaulaceae) 新太陽草屬 (*Tonina*)、雨久花科 (Pontederiaceae) 長艾克草 (*Eichbornia azurea*)、蕁菜科 (Cabombaceae) 紅菊 (*Cabomba piauhyensis*) 等，生長於南美洲亞馬遜河流域。

陰性水草中天南星科 (Araceae) 水榕屬 (*Anubias*)、石蒜科 (Amaryllidaceae) 小噴泉 (*Crinum calamistratum*)、水薺科 (Aponogetonaceae) 網草屬 (*Aponogeton*) 原產自非洲。玄參

科 (Scrophulariaceae) 矮珍珠 (*Glossostigma elatinoides*) 產於澳洲，十字花科 (Cruciferae) 蘋果草 (*Cardamine lyrata*) 以及睡蓮科 (Nymphaeaceae) 日本青荷根 (*Nuphar japonicum*) 原產於日本。

爵床科 (Acanthaceae) 水蓑衣屬 (*Hygrophila*)、玄參科大寶塔 (*Limnophila aquatic*)、千屈菜科小圓葉 (*Rotala rotundifolia*)、天南星科椒草屬 (*Cryptocoryne*)、水鼈科 (Hydrocharitaceae) 簕藻屬 (*Blyxa*) 等水草則是東南亞地區的熱帶沼澤區所盛產的水草種類。

遠來的和尚不一定會念經，原生於溫帶地區的水草，如柳葉菜科大紅葉 (*Ludwigia perennis*)、十字花科蘋果草、水蘿科網草屬等，在亞熱帶的臺灣栽種時，會有季節性枯萎（如水草生長停滯、葉片枯萎掉落、植物體死亡等）或休眠等問題，不但市場供需會有困難，更會影響消費者的選購意願；反而是臺灣常見的原生水草，如溝繁縷科 (Elatinaceae) 溝繁縷 (*Elatine triandra*)、千屈菜科青蝴蝶 (*Ammannia multiflora*)、印度小圓葉 (*Rotala indica*)、黃松尾 (*Rotala nanjeanshanensis*) 等，價格便宜，貨源充足，更適合做為初學者的入門選項。

二、臺灣常見的觀賞水草

(一) 綠藻球 (*Cladophora aegagropila*)

剛毛藻科 (Cladophoraceae)，以分裂生長，水質與水溫為栽培成功與否的主要因素，在 25℃ 水溫環境下成長較佳，超過 28℃ 則容易導致白化死亡。水族市場常見的綠藻球與綠絲絨為同一種，其造景利用性高，以綑綁方式附著於沉木或造景裝飾，經由人為修飾以及加工而成的綠藻球可大幅提高商品價值以及增加銷售管道，應用範圍以水族造景和百貨裝飾擺設為主。



▲綠藻在人為修飾後，以綠藻球型態應用於水草造景

(二) 女王草 (*Echinodorus cordifolius* sp.)

澤瀉科，又稱為大理石皇冠草，是利用 *E. cordifolius* × *E. ovalis* 不同皇冠草雜交的園藝栽培種，水上葉的葉片上具有黃、綠、白三種色彩，栽培環境光照充足，葉片色彩會更為顯著。轉為水中葉形態後的葉片三種色彩會趨於綠色，斑紋色彩變得不明顯，觀賞價值降低。水上葉色彩特殊，以水草

園藝方式栽種在淺水盆，或是應用在池塘等庭園景觀，都具有極佳的觀賞價值。



▲利用不同皇冠草屬品種雜交繁殖出具有三種顏色葉片的女王草，常見於水草造景及園藝，以水草園藝應用上居多

(三) 四色睡蓮 (*Nymphaea micrantha*)

睡蓮科，葉片具有豐富色彩和鑲嵌狀斑紋，為改良種睡蓮，其老化葉片中央基部可藉由產生不定芽，達到繁殖目的，子株分離後可獨立生長。色澤豐富的水中葉，極具觀賞價值，水中葉的應用以水草造景較為常見，水上葉則主要應用於水草園藝的盆景栽培、水景或池塘等造園景觀等。



▲四色睡蓮葉片繁殖的子株應用於水草造景

(四) 傘草 (*Cyperus alternifolius*)

莎草科 (Cyperaceae)，為多年生挺水性草本水草，直立莖叢生，植株高約 60 公分以上，頂端具有呈輪傘狀的苞葉，可從苞葉基部開出黃色繖形花序，具特殊觀賞性。利用頂端苞葉基部可長出幼苗，幼苗可運用於水草造景、水草園藝以及水草盆景等用途。



▲傘草多應用於水草造景及園藝

(五) 田字草 (*Marsilea crenata*)

蘋科 (Marsileaceae) 的水生蕨類水草，水上葉型態具有 4 片葉片，有幸運草之稱，水中葉型態則呈單瓣三叉狀。園藝改良品種多，以走莖方式生長，栽培環境溫度超過 28℃ 時，容易導致植株白化、爛根及死亡。田字草的挺水性強，可應用於水草園藝的淺水盆景、池塘水景或生態缸，水中葉型態則以水草造景為主。



▲田字草類水草多應用於水草園藝

(六) 葉底紅 (*Ludwigia repens*)

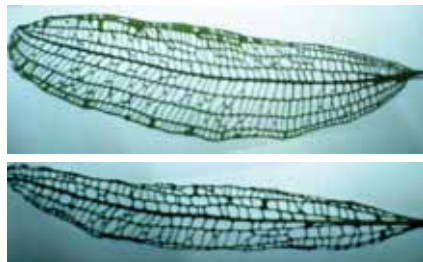
柳葉菜科，葉底紅類的水草大都具有綠色葉面和紅色葉被的獨特色彩，甚至有深紅色的葉片表現，葉片顏色會隨光照強度改變，繁殖方式以扦插為主。繁殖容易，分株快速，可以修剪促進植株更新，或利用植物生長激素促進植株分枝和側芽分化。分枝和側芽的植株可應用於水草造景，可在短時間內營造出高完成度的造景。



▲正常葉底紅(左)，以玉米激素處理過的葉底紅(右)其側芽和分枝增加

(七) 網草 (*Aponogetonm adagascariensis*)

水蘿科，有網狀般的透明葉片，缺乏葉肉組織，觀賞價值高，具有夏眠的特性。呈現網狀的葉片和植株，可應用在水草造景中的主景配置，葉片也可利用壓花方式製成書籤。



▲網草葉片特殊性可作為生活小裝飾

(八) 中柳 (*Hygrophila corymbosa* 'Stricta')

爵床科，栽培時最適合的硬度為 4—15 dH，栽培環境的硬度低時，葉片會變黃、頂芽出現側芽萎縮或畸形，因此可藉此當做水草缸水質硬度的指標，由於其生長快速且適應力強，須經常修剪才能維持植株型態，修剪後容易生長側芽，以扦插繁殖為主。生長快速，容易以側芽生長，利用矮化栽培方式，使其莖節縮短，莖節上的側芽繁生，植株即可呈叢生狀，可減少經常修剪造成植株型態維持的問題。常見於水草造景和水上葉水草盆景的應用，矮化的改良種又稱矮柳。

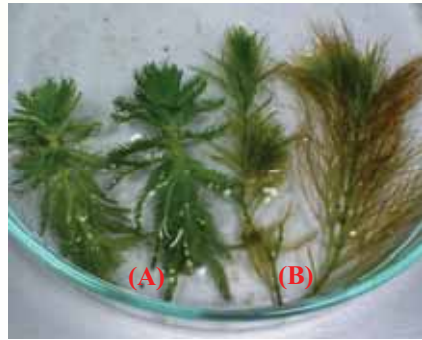


▲左：正常中柳；右：矮化劑處理後其莖節縮短側芽長滿呈叢生狀

(九) 羽毛草 (*Myriophyllum aquaticum*)

小二仙草科 (Haloragaceae)，又稱為粉綠狐尾藻，具有羽狀輪生莖葉；水上葉為綠色，水中葉依照栽培環境，顏色可呈現出黃綠色或茶紅色，適應環境能力強。水中栽培時需

光性強，光線不足時，容易造成掉葉或頂芽萎縮等情況。羽毛草由於適應環境能力很強，水上葉可以扦插方式，栽種成水草園藝盆景、庭園景觀池塘或花園生態缸等漂浮性的植栽。而水中葉則可以扦插方式應用在水草造景。



▲羽毛草的不同型態：水上葉和水中葉(A)；水草造景缸中的羽毛草(B)

(十) 大香菇草 (*Nymphoides indica*)

睡菜科 (Menyanthaceae)，又稱印度苔菜，為睡菜科的兩棲性水草，可於同一栽培環境存在水中葉和浮水葉型態，栽培容易，且生長快速易於照顧，以扦插繁殖為主。大香菇草的水中葉植株高度約 10－15 公分，葉寬約 5 公分。隨栽培環境的不同，植株生長狀況也有所差異。水中葉型態多應用在水草造景，水上葉型態則應用於水草園藝及池塘景觀居多。



▲大香菇草的不同型態可應用於水草造景及園藝



▲圖為一葉蓮的單葉片

三、水草的栽培方式

水草的栽培方式：(1)依植物生長特性可分為水上葉 (emerged leaf) 栽培及水中葉 (submerged leaf) 栽培；(2)依栽培環境則可分為設施園藝 (protected horticulture) 栽培及自然環境栽培 (natural topography)。

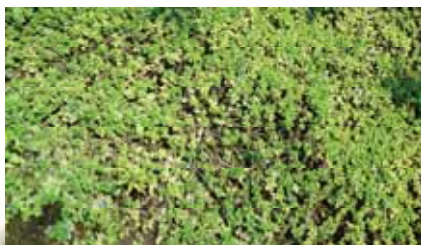
(一) 水上葉栽培

係指栽培和採收完全利用適應陸生環境的水草植株型態的栽培方式。大多數的有莖水草都可以水上葉的型態進行露地栽種，或是以水耕方式栽培，管理方式如同園藝作物或無土介質栽培，需注重土壤肥料、水分供給、植物病蟲害防治以及天然災害防範等。

水上葉栽培適合濕生性及挺水性植物類別中，在水中生長狀況不理想的水草，常見的有：爵床科水蘿蘭 (*Hygrophila difformis*)、大柳 (*Hygrophila corymbosa*)、新中柳 (*Hygrophila stricta* 'Samuensis')、櫻草科 (Primulaceae) 金錢草 (*Lysimachia nummularia*)、柳葉菜科大紅葉、葉底紅、尖葉葉底紅 (*Ludwigia repens* sp. 'brevipes')、玄參科矮珍珠、三角葉 (*Limnophila aromaticoides*)、虎耳草 (*Bacopa caroliniana*)、

小對葉 (*Bacopa monnieri*)、三白草科 (*Saururaceae*) 蘇奴草 (*Saururus cernuus*)、澤瀉科女王草、皇冠草 (*Echinodorus amazonicus*)、迷你蘭 (*Sagittaria sagittifolia*)、莎草科傘草、小二仙草科羽毛草等。

此栽培方式的優點：可大規模露地量產，隨時提供市場需求、水草成長快速、能有效利用空間、耐人為搬運及運輸、



▲以水上葉的型態進行露地栽種之虎耳草(左上)、水耕栽種之三角葉(右上)及整體栽培設施外觀(下)

容易適應新環境，活存率較高、可行有性繁殖以保留種子。
缺點：一般消費者對於水上葉型態較不容易辨識水草品種，轉植為水中葉栽培時，常因馴化失敗致水草死亡。

(二) 水中葉栽培

係指從栽培至採收完全在水中進行的栽培方式，幾乎所有浮葉性、漂浮性及沉水性水草，皆可利用水中葉栽培法進行栽種。水質因子是生產品質量良好的水中葉水草的主要關鍵，管理上需注重藻類防治、水質的穩定性以及避免草食性水中生物的啃食。水中葉栽培過程中還可依陽性水草和陰性水草對光照需求的不同，利用植物生理學上的光補償點 (light compensation point)，來調控栽培環境的光照度 (lux)，以強化陽性和陰性水草各自生長及繁殖的優勢。

常見水中葉型態栽培的水草有：水鰲科 (Hydrocharitaceae) 扭蘭 (*Vallisneria spiralis* 'Tortifolia')、長莖簕藻 (*Blyxa alternifolia*)、水車前 (*Ottelia alismoides*)、蕁菜科綠菊 (*Cabomba carliniana*)、苔草科 (Mayacaceae) 綠松尾 (*Mayaca fluviatilis*)、玄參科寶塔草 (*Limnophila sessiliflora*)、千屈菜科牛頓草、紅松尾 (*Rotala wallichii*)、睡蓮科四色睡蓮、睡菜科大香菇草、穀精草科太陽草類 (*Tonina* spp.)、水



▲水中葉栽培常混合各種水草進行栽種(上)；水中葉栽培設施外觀(下)

薤科網草、大浪草 (*Aponogeton rigidifolius*)、溝繁縷科溝繁縷、眼子菜科 (*Potamogetonaceae*) 蝦柳 (*Potamogeton crispus*)、茆藻科 (*Najadaceae*) 陽明柳 (*Najas graminea*)、剛毛藻科綠藻球、蘋科田字草等。

此栽培方式的優點：可提高水草品質和色澤度、沒有馴化折損死亡的問題。缺點：受水質影響大、成長慢、栽培時間長、量產和栽種規模較為受限、不耐搬運及運輸、容易有栽培環境適應不良所產生的生長停滯問題。

(三) 設施園藝栽培

設施園藝是屬於設施農業 (controlled environmental agriculture) 的一種。一般水草在露地栽培時，易受到豪雨、颱風、日曬等天然的損害。設施園藝利用簡易防雨棚、連頂式塑膠棚或水牆抽風式溫室，提供一個隔離外界影響的良好栽培環境，再配合自動化和機械化設施，不僅可避免天然災害、提高生產品質，還可節省人力成本、增進量產規模。

水草栽培所使用的設施園藝種類可分為溫室、有棚鋼架設施兩類，設施主體結構一般採用竹架、木架、鋼鐵架等資材，覆蓋物則須採用透光性良好的玻璃板、壓克力板或塑膠布等。種類繁多的觀賞水草中不乏成長慢、具市場獨占性的高價品種，為了能更有效提高這類水草產量，可以採用成本較高的設施園藝進行栽培，如配備完全的溫室可設置暖房設施、灌溉設施、換氣設施、排水設施、內層簾、防塵裝置及電力設備等，以全天候自動化控制溫濕度、光照、二氧化碳、

水及肥料供給系統。此外，從溫帶或寒帶地區引進的水草，以設施園藝栽培也可提供最適宜的生長環境。

常見的設施園藝栽培水草種類有：天南星科水榕 (*Anubias* spp.)、水龍骨科 (Polypodiaceae) 細葉鐵皇冠 (*Microsorium pteropus* spp.) 或其他高單價的水草品種。

此栽培方式的優點：可由人為控制水草栽培條件以達到調節產量、單位面積產量較露地栽培穩定、可提高水草品質，並且減少天候造成的天然災害以及病蟲害造成的損失。缺點：建造成本高、昂貴。



▲有棚鋼架之設施園藝中栽培各種榕類水草

(四) 自然環境栽培

自然環境栽培係利用天然地形或人工河道、溝渠等仿造野生水草原生長的河道型態，再引入優質湧泉或山泉水來栽培水草。運用自然環境栽培的水草通常色澤度佳、品質優良、價位亦較高，常見的有三白草科雪花草 (*Hottonia inflata*)、千屈菜科紅蝴蝶 (*Rotala macrandra*)、小圓葉、水鰲科韭菜蘭 (*Vallisneria spiralis*)、阿根廷蜈蚣草 (*Egeria densa*)、水蘭 (*Vallisneria gigantea*)、金魚藻科 (*Ceratophyllaceae*) 金魚藻 (*Ceratophyllum demersum*)、繖形花科 (*Umbelliferae*) 香菇草 (*Hydrocotyle verticillata*) 等。

此栽培方式的優點：栽種面積範圍大、可提高栽培水草品質。缺點：受天候以及環境因素影響大、人為干擾。



▲自然環境是利用天然地形或人工河道及溝渠的水草栽培方式，左：水蘭；右：香菇草

四、水草的繁殖

(一) 水草的繁殖方法

植物的生殖可分為有性繁殖（配子繁殖）及無性繁殖（營養繁殖）。由於水草的種子極小，採集困難，除部分一、二年生的水草和種子較大的水草外，絕大多數的水草農場都利用水草的根、莖、葉等營養器官進行無性繁殖。部分水草在同一種栽培環境下也會同時進行不同的繁殖方式。

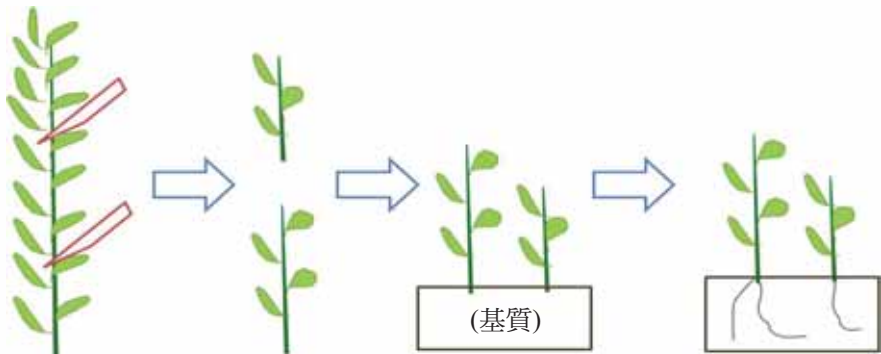
1. 扦插（cutting）繁殖

扦插繁殖是利用植物營養器官如根、莖或葉之一部分作為插穗，在適當的環境下，植物可由再生作用（regeneration）於插穗上生根或在根、葉上長出不定芽，成為一獨立植物。水草的扦插繁殖以莖插為主，而部分水草利用葉插、葉芽插，亦可長出不定芽或不定根。

水草的扦插繁殖是截取包含有葉片的莖節，插於適當的栽培介質中（如水族箱的底砂、露地的底土或底泥），供給適當養分、照明（或日照）和良好的水質，在細心照料的栽培管理下，扦插的莖節可分生出不定根或不定芽，並且成為完整的獨立植株。扦插繁殖的成功與否與發根有關，保留插穗

的葉片是發根的必要條件，此外，不同植物的再生能力、莖插基部的創傷切口、選擇插穗的植株年齡和插床的栽培環境等，都會影響扦插的成功率。

扦插法操作簡單，在短時間內能繁殖出大量性狀穩定的水草，水上葉和水中葉型態栽培皆可運用扦插法。例如爵床科紅絲青葉 (*Hygrophila polysperma*)、玄參科虎耳草等。



▲有莖水草的扦插繁殖

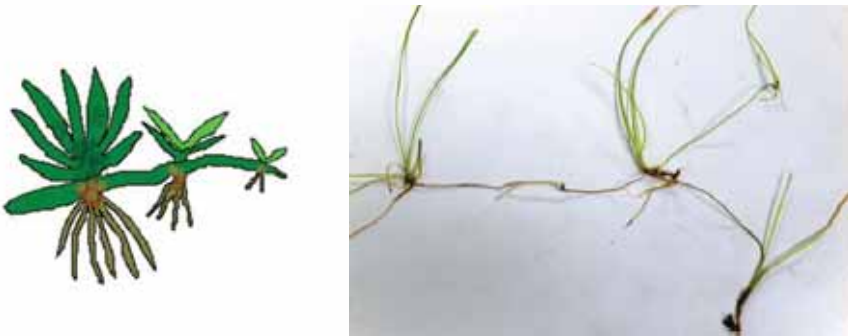


▲紅丁香(*Ludwigia mullertii*)(左)及紅頭趴趴熊(*Rotala* sp. 'Goias')(右)的扦插繁殖

2. 走莖 (runner) 繁殖

走莖是植物行無性繁殖時一種特化的營養構造，具有叢生莖的植物行走莖繁殖時，會從莖或葉軸的基部長出特化的匍匐莖，以加速植物的繁衍和蔓延，匍匐莖在光照和營養條件充足下會分化出葉叢和根，發展成獨立的植株。

水草中天南星科椒草類 (*Cyrtocoryne* spp.)、水鼈科水蘭、澤瀉科針葉皇冠 (*Echinodorus tenellus*) 等，均能利用叢生基部延伸走莖以深入砂層，並且在走莖上分化出子株，人工繁殖時將走莖的子株切除後另行種植，即可獲得大量植株。



▲走莖繁殖圖示(左)；針葉皇冠的走莖繁殖及子株(右)

3. 花莖 (芽) (scape) 繁殖

部分植物可從植株基部或叢生基部分化出花莖 (或稱為花芽、花梗)，花莖為延長且具有分支的特化莖，可再分化出

繁殖器官—花朵，植株可藉由開花的授粉機制產生種子，完成有性繁殖。另一方面，花莖上同時也具有不定芽，植株可藉由不定芽分化出獨立子株進行無性繁殖。



▲花莖繁殖圖示

澤瀉科皇冠草屬水草如象耳 (*Echinodorus cordifolius*)，除了可在水中葉進行無性走莖繁殖外，其水上葉亦可進行有性的花莖及種子繁殖。

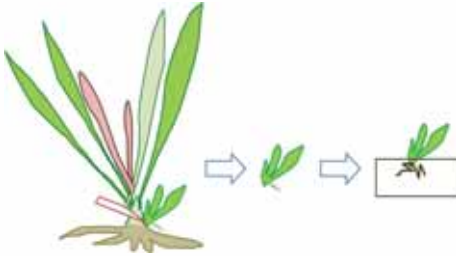


▲澤瀉科象耳花莖(左)及繁殖子株(右)

4. 分株 (division) 繁殖

又稱為分割繁殖法，即把植物的塊莖、球莖、走莖、花莖或不定芽，與母株脫離並培育成新個體的繁殖方式。

水草分株方式可適用於各種會新生帶芽體的水草，較常應用在天南星科的水榕類水草。



▲分株繁殖圖示



▲澤瀉科象耳可由花莖不定芽分株成獨立植株

5. 根莖 (rhizome) 繁殖

部分水草具有外形粗大的地下根莖，根莖具有莖節、頂芽或腋芽等構造，其莖節可長出側芽和不定根，將具有芽點的地下根莖切割，即可培育成獨立的植株。可利用根莖繁殖的水草常見種類有睡蓮科如青荷根 (*Nuphar lutea*)。



▲根莖繁殖圖示



▲根莖繁殖的青荷根

6. 球莖及塊莖 (corm and stem tuber) 繁殖

球莖為扁平實心的莖構造，不具鱗片、節間短、外部有薄膜包覆，母株的球莖周圍可分生出小球莖，於分株後可培育成獨立植株。

塊莖為肥大的莖部，具有芽眼，可發育成莖葉呈不規則形態。塊莖儲存養分，可分切具有芽點的塊莖進行繁殖。

石蒜科水草如小噴泉具有地下球莖的構造，環境良好時會開花行有性繁殖，環境惡劣時則改行球莖芽點分化的無性繁殖。

水蘚科網草則是利用地下塊莖進行繁殖，在夏季會有明顯的休眠期，葉片在夏眠時會呈現生長不良或枯萎，等休眠期結束，栽培環境條件適合時，塊莖才重新長出嫩芽並繼續生長。



▲球莖(左)與塊莖(右)圖示



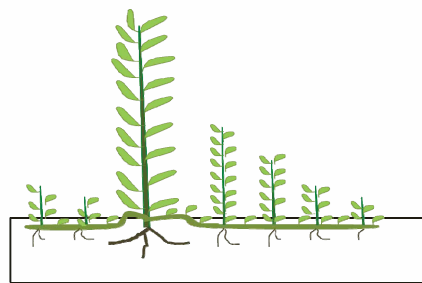
▲小噴泉的球莖

7. 壓條 (layering) 繁殖

壓條繁殖是利用植物的莖與栽培介質接觸後，由發根分切培育成獨立植株，其特點是待枝條自行發根後才以人工自原株切離，與前述先將枝條切離再行發根的扦插繁殖不同。壓條繁殖可由原來枝條的葉片製造發根所需的養分，所以成功率較扦插繁殖更高。

有莖水草容易在莖節處長出側芽，利用此特性可將長有不定芽的有莖水草枝條，以壓臥方式種植，或利用線網固定於沉木或石片等造景素材中，使具有多側芽的莖節直接著根。

水草的壓條繁殖法簡單且有效、成功率高、能夠在短時間內達到高完成度的水草造景。常見的水草壓條繁殖方式有簡單壓條和溝狀壓條兩種，常以網綁手法應用在沉木造景，適用的水草有千屈菜科宮廷草 (*Rotala rotundifolia*)、紅頭趴趴熊 (*Rotala* sp. 'Goias') 等。



▲有莖水草的溝狀壓條繁殖法

8. 種子 (seed) 繁殖

以種子繁殖 (有性繁殖) 的水草植株品質較為健康，並且可維持水草遺傳多樣性，但因較費人工且繁衍速度較慢，

種子繁殖在水草而言仍屬少數。一、二年生的水生草本植物，植株較小，如穀精草科小穀精草 (*Eriocaulon cinereum*)，成熟時在水上葉的頭狀花序會產生種子，可將乾燥的頭狀花序以撒播方式於露地進行水上葉型態栽培。

多年生的水生草本植物，如水鰲科水車前可生成較大的種子，其種子採收及種植方法與一般陸生植物相似。



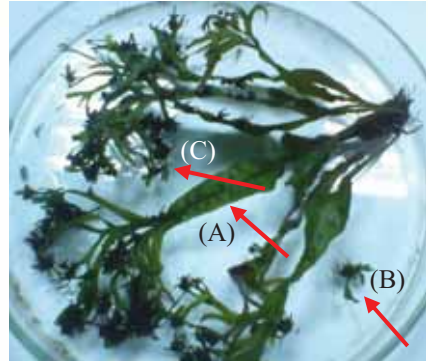
▲左：小穀精草的種子；右：大葉穀精草(箭頭所示為頭狀花序)

9. 孢子 (spore) 繁殖

植物的另一種有性繁殖為孢子繁殖，採用孢子繁殖的植物以蕨類為主，其生活史中兼具有性世代及無性世代的交替。蕨類供觀賞的植株屬於無性世代的孢子體 (sporophyte)，孢子體經減數分裂產生孢子，孢子萌芽後發育形成原葉體 (prothallium)，原葉體可產生配子儲存於藏卵和藏精器中，精、卵行有性繁殖結合，受精卵 (接合子) 再長

出孢子體，重新進入孢子體世代，如此周而復始。

水生蕨類水草可利用不定芽行營養繁殖，也可進行有性的孢子繁殖。其成熟葉片背後會產生孢子囊，孢子囊在成熟後會在母株葉片上發芽，長出不定芽和不定根，將其採下後待成長即可得到獨立植株。此類水草有水龍骨科鹿角鐵皇冠 (*Microsorium pteropus* 'Windelov')。



▲箭頭所示為鹿角鐵皇冠葉片上的孢子囊(A)、不定芽(B)及不定根(C)

10. 微體繁殖 (micropropagation)

微體繁殖又稱為植物組織培養，是利用植物器官、組織、細胞或原生質體為培植體 (explant)，於含有無機鹽類及有機營養成分的培養基上栽培，培養過程中可添加植物調節劑促進培植體生長分化。

微體繁殖的三種加速再生途徑為叢生枝增生 (multiple shoot proliferation)、不定芽增殖 (adventitious bud multiplication) 和體胚增殖 (somatic embryo multiplication)，經由再生途徑長成的株苗具有全能分化性 (totipotency)，每

個微體繁殖的單一細胞，均具有分化為完整植株的能力。成長速度緩慢的水草或自然繁殖不易的水草，都可藉由微體繁殖量產。此外，微體繁殖可透過細胞再分化產生的特異不定芽或葉片，選育色彩或植株型態特殊之新品種水草。



▲利用微體繁殖的紫爵皇冠

(二) 水草調節劑

水草栽培過程中為了加速繁殖和生長，會使用植物調節劑 (regulators)，這些調節劑本身就存在於水草，而以人為方式添加低劑量，就能有效調控水草的生長型態。促進發根或發芽，甚至還可藉由抑制莖、葉生長，迫使分枝增生，達到繁殖的效果。

1. 影響植株型態的調節劑

水草在栽培過程中，水上葉和水中葉的型態轉換，與植物激素的交互調控有關。研究發現植物沉水生長或由水中挺出水面時，受到乙烯 (ethylene)、激勃素 (gibberellins) 和離層酸 (abscisic acid) 三種植物激素調控，以下分述：

(1) 乙烯

乙烯對於植物生長和發育影響十分顯著，幾乎所有植物器官都可形成乙烯，其生理作用為：抑制莖的生長，促進莖部肥大、促進不定根形成、維持頂芽優勢、促進雌性花朵形成、促使葉片老化、促進果實成熟和老化、促使花朵和果實以及葉片的脫落。

(2) 激勃素

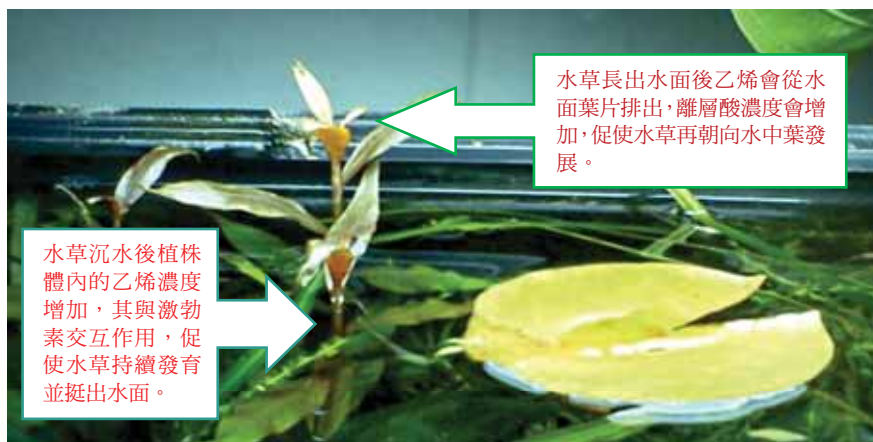
激勃素類又稱為赤黴素，是松油精的類似物，其種類大約有 75 種左右。激勃素能促使植物細胞肥大及分裂、促進葉片面積擴展以及葉柄、莖和枝條的伸長、延遲葉片老化、誘導單性結果、改變雌雄同株或雌雄異株的花朵變為雄性花、刺激低矮型植物生長、打破種子休眠、促使萌芽、刺激果實發育。

(3) 離層酸

植物的葉片、莖、果實、根和種子都具有合成離層酸的能力，可由成熟葉片經由長距離的運輸，到達植株頂端或根部。其生理作用為：抑制植株生長、抑制種子發芽、誘導芽體休眠和芽的萌發、促進氣孔關閉、促使葉片和花朵以及果實老化脫落、促進塊莖的形成。

此三種激素具有誘導與拮抗的交互作用；乙烯增加會促進激勃素的生成，但會抑制離層酸的製造；乙烯與激勃素的共同作用促使水中葉挺出水面，朝水上葉發展；離層酸的增加則會迫使水上葉的氣孔關閉，使植株朝水中葉發展。水草處於水中葉型態時，葉片氣孔關閉，植物體內乙烯的濃度會開始增加，進而促使激勃素增加；乙烯具有強疏水性，使水草能在水中穩定發育並維持頂芽優勢，激勃素則促進葉片擴展及枝條伸展，乙烯和激勃素的共同作用使水中葉持續生長，直到挺出水面。

當水中葉持續生長至水面或水中葉片接觸到空氣時，葉片氣孔張開，乙烯由此排出，使得水草體內的乙烯濃度下降。



▲ 水上葉和水中葉兩種型態受到植物激素之影響

乙烯濃度下降後，離層酸的濃度開始持續上升，當離層酸濃度過高時，就會抑制植株生長，迫使水上葉老化，並關閉葉片氣孔，因此水草又會開始朝水中葉發展。

2. 促進發芽、發根的調節劑

水草栽培常使用的植物調節劑有玉米激素 (zeatin)、激勃素、生長激素 (auxins) 三種，主要功能為促進發根、促進側芽生長、促進生長。微體繁殖培養時還可透過添加植物調節劑，來增加養分利用率、改變水草繁殖速率，以及增加水草分裂的變異機率，有助於選育特異品種。(1)玉米激素：即植物細胞分裂素或稱為側芽激素，具有促進細胞分裂、使癒傷組織的芽形成、打破頂芽優勢以促進側芽萌發、延遲葉片和花朵老化、加速葉片擴展、促進葉片氣孔開啟、促使種子發芽、促進花芽的分化以及誘導塊莖形成等功能。(2)生長激素：是一種普遍存在於植物的植物激素，一般常使用的生長激素為 (indole-3-acetic acid, IAA)，具有促進細胞伸長或擴大、葉片擴展、增加葉片色澤、促進扦插的生長點發根、促進莖部伸長、引導莖和葉片的向陽性及根的向地性、保持頂芽優勢並抑制側芽生長、改變花朵性別使雌雄同株花朵轉變為雌性花等功能。生長激素與玉米激素彼此具有相互抵銷的

作用，不可同時使用。(3)激勃素：功能與作用如前述。

3. 矮化劑

矮化栽培 (dwarfing culture) 是一種使用矮化劑或生長阻礙劑 (plant growth retardants, PGR) 抑制植物垂直生長，促使發根和分枝的栽培方法。

矮化劑為一人工合成多種類藥物的通稱，具有抑制植物體內激勃素形成和生成量、抑制植物莖節伸長與莖節粗大化、增加發根性和側芽生長、增加分枝生成和增加花蕾、促使葉片色澤增深或捲曲等。一般園藝栽培常用的矮化劑有 CCC (Cycocel, Chlormequat)、SADH (Alar, B-Nine, Daminozide)、Ancymidol (A-rest)。矮化劑處理過的水草可縮短莖節，其多側芽和高發根性的特質，可用來進行分株繁殖。



▲左：小榕；右：矮化劑處理的小榕

五、水草造景

(一) 水草造景概況

水草造景 (aquatic plants layout) 近年來在全球引起熱潮，世界各國每年都會定期舉辦國際性的水草造景比賽。比較大型的有：日本 ADA 世界水草造景大賽 (The International Aquatic Plants Layout Contest, IAPLC)、德國 ASE 水草缸之藝術－水草造景比賽 (The Art of the Planted Aquarium)、美國 AGA 水草園藝家協會 (Aquatic Gardeners Association, AGA) 水草造景比賽、臺灣國際觀賞魚博覽會 (Taiwan International Aquarium Expo) 舉辦的水中花園創意造景比賽、荷蘭 VVV 水族造景競賽 (Aquascaping competition Results-Veni Vidi Vissie, VVV)、馬來西亞舉辦的奈米水族造景比賽 (Malaysia Aquascaping Club, MAC)、越南水族鳥造景比賽 (Aquabird Vietnam, ABV)、西班牙水生活水族造景比賽 (Acuavida Aquascaping Contest, AAC) 等，透過各種交流、參展與競賽，不但讓水草的栽種技術、造景巧思和專業知識得以快速提升，更刺激市場需求，如今觀賞水草已成為水族產業鏈不可或缺的一環。

(二) 水草造景類型

水草最初僅是水族箱內的簡單配角，隨著水族市場的活絡流通，水草造景逐漸發展成為一項專門的技術，也衍生出數種不同的設計風格。

1. 歐式造景

又稱為荷蘭式造景，其主要的概念是藉由不同水草葉型和顏色，配合高密度的種植技術和黃金比例設計，讓整體造景有層次分明的巧妙構圖配置，創造出歐洲花園的氛圍。



▲ 歐式造景的構圖設計風格為高密度植栽及層次分明

2. 開放式造景

又稱為德式造景，主要的概念是強調自然生態的造景方式，運用水草在挺水後能開花、結種子的特性，在水族箱中表現出自然生長以及繁衍的造景風格，選用的水草種類以具有強烈挺水性或是容易產生浮葉的水草為主。



▲ 開放式造景的構圖設計風格為表現自然及生命的繁衍

3. 情境式造景

又稱為日式造景，主要的設計概念是延用日式庭園造景的風格，運用沉木或各種不同特性的石材，設計出猶如造園景觀般的細緻構圖，使人有如置身於日式庭園的情境之中，也是現今水草造景較多人使用的設計風格。



▲情境式造景的構圖設計風格為細緻性及情境性

(三) 構圖設計

1. 立體架構

水草造景常用沉木或石材當作立體架構，可依照架構和主題區分成三角形、凹型、凸型等類型，再搭配各種不同水草的葉形、植株的修剪層次、底砂高度的調整等設計和構圖概念，讓水草在造景中表現出高低錯落的立體美感。

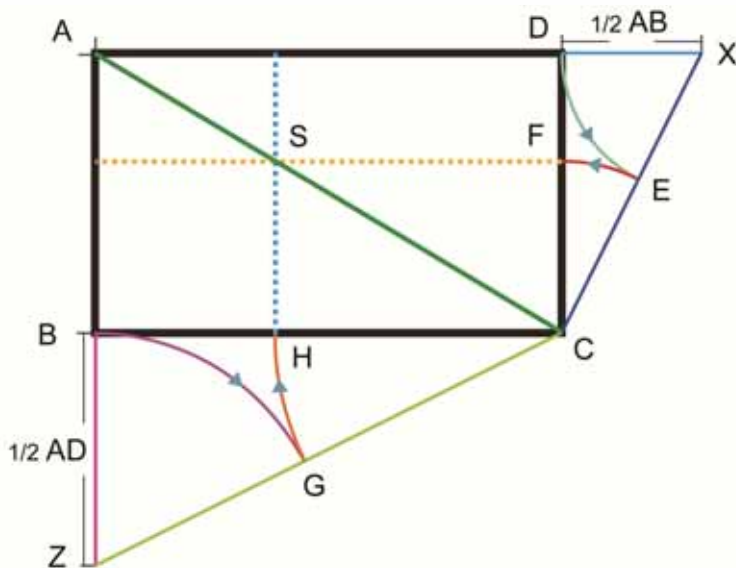
2. 黃金三角比例構圖

水草造景中常用的造景構圖，主要是依照黃金三角比例的原則，將一水族箱的四個點分別以 ABCD 表示，在 AD 延伸線上定出 X 點使 $DX=1/2AB$ ，將 X 點連結 C 點為 XC。以 X 點為中心，DX 距離為半徑畫出一圓形，圓形和 XC 交會其交會點稱為 E。再以 C 點為中心，以 EC 距離為半徑畫出一

圓形，圓形和 DC 交會其交會點稱為 F。

在 AB 延伸線上定出 Z 點使 $BZ = 1/2 AD$ ，將 C 點連結 Z 點為 CZ。以 Z 點為中心，BZ 距離為半徑畫出一圓形，圓形和 CZ 交會其交會點稱為 G。再以 C 點為中心，以 CG 距離為半徑畫出一圓形，圓形和 BC 交會其交會點稱為 H。

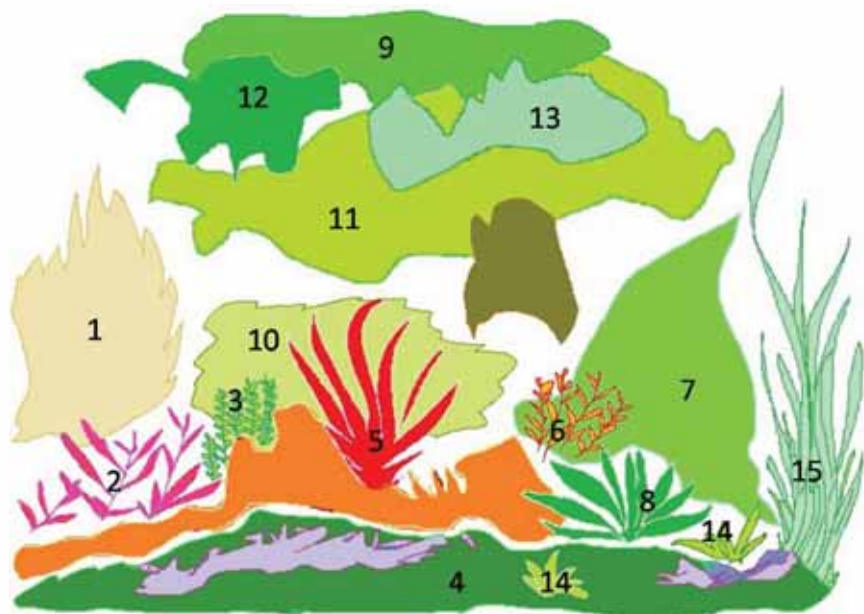
以 H 點為起始點畫出一直線平行 AB，並且以 F 點為起點畫出一直線平行 BC，此兩直線交叉處稱為 S 點，S 點即黃金三角比例構圖的中心，可將水族箱的長、寬及對角線劃分為 1:1.618，找出最佳的視覺吸引焦點。



▲水草構圖要素黃金比例，其中 S 點即為視覺焦點的構圖中心

3. 水草配置圖

以黃金三角比例構圖搭配水草配置圖的設計，更有助於水草造景的事前規劃工作。水草配置構圖繪製可分為手繪或電腦繪圖等方式，水草配置構圖的呈現，可區分為簡單的平面配置，以及複雜的立體配置或稱為透視圖配置。



- | | | |
|----------|----------|-----------|
| 1. 日本簕藻 | 6. 印度黃蝴蝶 | 11. 淚眼莫絲 |
| 2. 小紅莓 | 7. 三角莫絲 | 12. 黑木蕨 |
| 3. 印度小圓葉 | 8. 撒旦皇冠 | 13. 鹿角鐵皇冠 |
| 4. 迷你矮珍珠 | 9. 綠宮庭 | 14. 小穀精草 |
| 5. 紅蛋 | 10. 矮大柳 | 15. 扭蘭 |

▲常見的構圖設計：立體或透視配置圖

(四) 水草和沉木

水草缸的沉木使用多應用於德式造景與日式造景，為了在水族箱中呈現自然水域生態的氛圍，可利用不同形狀、大小的沉木擺設加以營造情境。沉木的使用除了單獨擺設外，利用水草匍匐性、著根性，將水草緊附沉木使其自然攀附生長，都是可加以變化的立體構圖應用方式。

1. 沉木種類

沉木大都是原產於水域或河口域的木本植物，其質地硬、可沉入水體、在水中不易腐壞、不會釋放有害物質危害水族生物。市售沉木大多產自東南亞，顏色偏紅褐色、質地較軟、可塑性較高者統稱為紅沉木；顏色偏黑褐色、質地硬、外觀可塑性較低者統稱黑沉木。沉木在水體中容易釋放色素、腐質酸、奎寧酸等酸性物質使水質 pH 值偏低、硬度偏軟。



▲水草造景常見沉木種類，左：紅沉木；右：樹根沉木

2. 適合固定於沉木的水草

早期水草固定技術尚未發達，適合與沉木搭配的水草需

選擇，側芽生長性強、植物體或根系附著性強、生長速度緩慢或具有層次性的種類，以水榕類、鐵皇冠類、莫絲類等水草為主。隨著綑綁固定的材料與操作方式的改良，主景性強的主莖性水草（如大紅葉或矮柳等）、適用後景的長莖性水草（如宮廷草類或水蘿蘭類等）及前景常使用的水草（如矮珍珠、叢生狀的皇冠屬水草等），也都可利用栽培介質結合沉木，使得沉木的應用性更為多樣化。

3. 沉木固定技術

沉木固定係利用具有固著能力的材料，將水草固定於沉木表面、細縫或凹洞，待水草固定一段時間，適應栽培環境後，其根或植物體自然會攀附於沉木上。常見的沉木固定有線綑固定、網袋固定、束帶及鐵線固定。(1)線綑固定：利用棉線或釣魚線將水草固定的方式。棉線宜選擇黑色棉線，因為色澤與沉木較為接近，不會造成視覺上突兀的效果，棉線的優點是固定後會隨時間逐漸分解。釣魚線質地堅固，直徑較棉線細，進行綑綁固定、塑形操作較容易，但不會自然分解。(2)網袋固定：漂浮性的鹿角苔、匍匐性的莫絲類或無法線綑的水草，都可利用網袋加以固定。操作上可先將水草鋪覆在沉木上再以網袋包覆固定，水草在適應生長後，會將網

袋覆蓋住，不會影響造景的美感。(3)束帶及鐵線固定：大型水草如天南星科的大榕，植莖較硬，在固定於沉木時為了避免植株以棉線或釣魚線的線捆方式會在水體中脫落，可利用束帶或是鐵線將其緊實固定。

(五) 水草和石材

石材是水草造景中利用率僅次於沉木的水草固定用素材，在日式水草造景中常將石材做為主景使用，但因石材的剛性與其對 pH 值的影響，利用石材來固定水草則局限於部分水草種類。

1. 石材種類

石材為廣泛分布各地的天然素材，種類眾多，以火成岩和沉積岩類流通性較高。然而並非所有石材皆可作為水草固定栽培；沉積岩類的部分石材，會在水體釋出碳酸鈣，進而



▲ 水草造景常用的火山熔岩塊(左)、木化石(右)

影響水質 pH 值以及硬度等，而影響水草生長，故需配合石材選用合適的水草。

2. 適合固定於石材的水草

固著於石材的水草，應選擇容易分生側芽、對於水質 pH 適應力高、攀附及著根力強的水草如水榕類、莫絲類、附著性水生蕨類為主。

3. 石材固定技術

石材固定係利用具有固著能力的材料，將水草固定於石材表面、細縫或凹洞，待水草固定一段時間適應栽培環境後，其根或植物體會自然攀附於石材上。常見的石材固定方式有網袋固定及線網固定。(1)網袋包覆：不規則形狀的石材在固定過程中，容易發生捆線脫落等情形，使得固定的水草與石材分離。因此不規則石材可以網袋包覆石材，讓水草固著後能夠自然生長。(2)線網固定：線網固定主要應用於具規則形狀的石材，以材質較堅硬的釣線為主要線網材料，避免線網過程中因為線網材質不夠堅硬而斷裂。



▲利用網袋包覆於石片上的三角莫絲

六、水草園藝

(一) 水草園藝概況

水草園藝 (aquatic horticulture) 是水族造景的另一延伸，結合了園藝栽培的概念，設計時不侷限於水草造景，而是以生態缸的型態表現，例如半水景缸、花園生態缸 (garden aquarium) 或沼澤生態缸 (paludarium) 等，營造出具體而微的生態空間。

水草園藝造景常使用觀葉植物、附生性或寄生性等園藝植物，所運用的水草大都具備適應陸生型態、水生型態或同時具備兩棲型態。常見的有挺水性水草、濕地植物、嗜水性植物、蘚苔類、水生蕨類。挺水性水草具有離開水面後，才能開花進行有性繁殖的特性，因此在水草園藝設計時可運用於盆栽、淺水盆景、居家創意擺設以及池塘等庭園景觀中，整體的表現和水草造景迥然不同，也使得水草的應用性更加寬廣。

(二) 水草盆景

水草除了水中葉型態可應用在水族造景外，水上葉型態也具有不同風格的觀賞價值。其園藝栽培方式可利用苔球、

沱草及淺水盆景，以水上葉型態的水草、漂浮性水草、濕生植物、苔蘚、蕨類、園藝觀葉性植物及花卉等，搭配栽植於盛水盆器中，組合成水草盆景。



▲由各種水草組合的盆景設計



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

▲ 水草及搭配花卉的水草園藝：黃金小榕苔球(A)、牛毛氈沱草(B)、田字草+混合水草盆景(C)、香香草盆景(D)及鳶尾花+石菖蒲+混合水草盆景(E)

水草盆景栽培土壤的選擇以及不同性質土壤的混合比例是栽培成功否的關鍵，水草的水上葉型態雖然可適應陸生環境的栽培，但其需水性仍高於一般園藝植物，因此不論以何種水草盆景應用，保濕性栽培介質的使用以及水分供給都要格外注意，如苔球或沱草需要混合黏性和保濕性較高的土壤，而淺水盆景或水生組合盆栽，則需依照水草或搭配植物

的需水性、栽培環境水源是否充足等因素來決定適用的土壤和混合比例。

(三) 生態缸

水草園藝的另一種表現方式是以花園生態缸或沼澤箱的造景型態表現。花園生態缸是利用園藝植物中的觀葉植物、蘭科植物、地被植物及濕生植物等，搭配挺水性、沉水性、漂浮性、浮葉性等型態的水草，以簡易的造景方式將園藝技術結合水族造景，仿造山水景觀、自然生態等，營造出一個空間內兼具有陸域和水域部分，動植物可達到生態平衡共存的造景方式。與花園生態缸相比，沼澤箱在造景的動物與植物選擇上更具特色，其技術層面也比較高，設計時需營造出水域和陸域的交界濕地，而動植物種類的選擇亦需符合不同生態系的實際狀況；至於照明時間、溫濕度控制、空氣的流動性，均需模擬沼澤或濕地的生態條件，是十分專業的造景方式。常見的生態缸其造景方式仍以花園生態缸居多，在造景技術和水草與園藝植物的後續維護管理上比較容易，同時可搭配觀賞魚、觀賞蝦、兩棲類等水族寵物。

(四) 景觀園藝

水草在造園景觀中被廣泛應用於庭園、公園、學校的池

塘水景、生態池、花壇或地被，造景設計上以濕生性或挺水性水草的池塘水景及以漂浮性水草的生態池較常見。



▲池塘水景植栽常使用的挺水性水草：莎草科傘草(左)及繖型花科香菇草(右)



▲應用於景觀生態池的浮葉性水草：雨久花科布袋蓮(左)及睡蓮科睡蓮(右)

1. 池塘水景

池塘水景是一般公園最常見的景觀，涵蓋的範圍包含池塘水景的岸邊植栽、地被、漂浮性以及沉水性植物等。池塘水景的植物選擇會以濕生挺水性植物為主，以呈現水岸景觀為主要的造景風格。

2. 生態池

水草具有淨化水質的功能，在生態池中扮演著舉足輕重的地位。生態池大致上可區分為(1)仿自然生態池：仿造自然水域環境的人造生態空間，可吸引水域棲息環境的鳥類、兩棲類、爬蟲類、昆蟲以及水族生物在此聚集、棲息與及繁衍，除能欣賞、體認生物多樣性之美，亦兼有生態觀察及自然保育的教育功能。(2)景觀生態池：以池塘水景為架構依照個人喜好進行水草、園藝花卉以及水族生物的配置，屬於休閒遊憩型態的生態池，也是最為常見的生態池類型；應用水草以挺水性、浮葉性和漂浮性等開花性園藝水草居多。(3)農業生態池：結合設施園藝的水耕栽培及水產養殖的循環水系統原理，養殖生物排出的有毒代謝物，經微生物的作用，轉化成植物有用的營養，藉由栽培的水耕蔬菜、水生植物加以吸收和利用後，一方面可淨化養殖池水，提供養殖生物優良的生活環境；另一方面則可讓營養物質與能量，充分重覆被利用。



▲水生植物生態池兼具有生態觀察及環境教育功能

(五) 園藝療癒

園藝療癒 (horticulture therapy) 是一種透過園藝活動的參與，以各種植物為媒介，結合生活科學與藝術，讓參與者融入自然並體認生命美好，尋找情感的依附，能有效紓緩身心壓力的環境療法。水草成長快速且形態各殊，特別適合應用於園藝療癒，透過水草的栽種、設計水草造景缸，創作水族盆景及利用隨手可得的盛水容器製作水草創意擺飾等園藝活動，均可達到紓壓、放鬆、安撫情緒和轉換心情的效果。



▲水草園藝療癒的創意帶給人們自我價值的肯定和紓緩沉重的身心壓力

七、水草的包裝

(一) 採收和裝盆

水草的需水性高，人為採收後若不立即包裝，會有水分蒸散過度導致枯萎的問題，因此水草在包裝上首重保濕問題。在保水性高的介質包裝下，水草可無水運輸，除了可減去水體重量的運費，也可增加單位水草裝箱數量。

水草裝盆所使用的材料有岩棉、塑膠盆、碎石。岩棉使用前須先泡水再切割成適合包裝於塑膠盆的大小備用，包裝時先將塑膠盆填裝碎石並取長度相當的有莖水草 4—6 枝條，以岩棉 3 片每邊各包裝有莖水草 2—3 枝條，將包裝好水草的岩棉塞入塑膠盆中即完成裝盆。以下根據不同種類的水草，簡述其採收與裝盆的注意事項：

1. 有莖水草

有莖類水草是水族市場流通性最高的水草種類，水上葉



▲水草裝盆使用的岩棉(A)、塑膠盆(B)、碎石(C)、水草盆裝(D)

和水中葉型態的栽培皆有，一般的採收方式是以人工的手摘或是剪摘，通常摘採頂芽往下 10－12 公分左右的水草枝條為主，部分或特殊水草種類的摘採長度則有不同。

2. 花莖水草

澤瀉科皇冠草屬的水草，在水族市場也占有很高的流通性，這類水草的栽培是以水上葉型態為主，利用獨特的花莖繁殖除了讓水草能行開花授粉的有性繁殖產生種子外，在花莖上也可生長出無性繁殖的不定芽。在採收上可利用剪摘將花莖採收，再將花莖上的子株分株成獨立植株並加以包裝。

3. 塊根莖水草

睡蓮類、荷根類、網草類、浪草類或部分澤瀉科等具有塊莖、根莖或球莖的水草，為了包裝與銷售上方便，採收時可利用刀刃將塊根球莖以分切成適當的大小的採收方式。

4. 蕨類水草

蕨類水草的栽培可分為土植或盆植方式，水上型態與水中型態則依照水生蕨類的需水性多寡特性而定。如水龍骨科鐵皇冠類水草適合以水上葉型態的盆植配合設施園藝栽培，水蕨科 (Parkeriaceae) 水芹類 (*Ceratopteris* spp.) 可以水上葉的型態進行露地土植，水韭科 (Isoetaceae) 臺灣水韭

(*Isoetes taiwanensis*) 則適合水中葉型態的露地土植，三者皆可以分株方式採收後再加以包裝。

5. 匍匐性水草

匍匐性水草可使用無土採收，常見的種類有莫絲類、蘋科湯匙萍 (*Marsilea drummondii*)、莎草科牛毛氈 (*Eleocharis parvulus*)、毛茛科 (*Ranunculaceae*) 鹿角矮珍珠 (*Ranunculus papulentus*)、玄參科矮珍珠或迷你矮珍珠 (*Hemianthus callitrichoides*) 等種類。無土採收是在採收過程中，將水草的覆土加以清洗後使其呈現裸根的採收方式，例如繖形花科草皮 (*Lilaeopsis noveazelandiae*)。

6. 叢生性水草

叢生性水草是指其莖枝節間極短，互生葉群集叢生者。叢生性水草的採收方式可區分為覆土採收以及無土採收。大部分的叢生性水草都可採用無土採收再加以包裝，但以水上葉栽培、植株小且莖葉容易在水洗或包裝過程中損傷的水草宜採用覆土採收。覆土採收過程中，水草根部分均包覆栽培土壤，並給予適當的保濕，避免過於乾燥導致水分蒸散枯萎。

7. 花序水草

莎草科紙莎草 (*Cyperus papyrus*) 以觀賞花序為主，可利

用水草在繁殖期間長出的花序，以剪摘方式採收花序並予以裝盆包裝。

(二) 運輸包裝技術

依水草的種類、採收的型態及存活時間的長短，水草運輸時的包裝可以區分為袋裝、盒裝、充氣密封包裝與真空包裝等類型。

1. 袋裝

是一般盆裝水草最常見的包裝方式，依照水草高矮裝入塑膠袋或夾鏈袋中，再將袋口密封避免水草的水分蒸散。正確的包裝方式能使水草在裝箱作業操作上更為簡單，也能減少水草在運送時因擠壓、碰撞所造成的傷害。



▲袋裝是常見的盆裝水草的包裝方式

2. 盒裝

適合無土或覆土水草的包裝，如莫絲類、鹿角苔類在採收後，經由清洗將無土水草直



▲盒裝包裝的水草(莫絲)

接放入塑膠盒，並加入少許水分以維持盒內濕度；小穀精草或矮珍珠等水草則需覆土放入塑膠盒，再加入少許水分維持濕度，可使水草存活較長的時間。

3. 充氣密封包裝

單株的有莖水草或裸根水草不耐擠壓，可依照適合的植株大小，將水草裝入塑膠袋套，置入些許水分並灌入氧氣後封口。



▲單株水草的充氣袋裝包裝(中大型沱草)

(三) 真空包裝

綠藻球是一種經人工修飾的水草，其生長需求低、耐搬運，利用真空包裝方式，可使綠藻球長時間維持活存且販售容易，真空包裝的應用可使其市場能見度與銷售通路明顯增加。



▲綠藻球真空包裝

附錄 水族市場 250 種流通性水草

水 草 科 名	水 草 俗 名	水 草 學 名
爵床科 Acanthaceae	細葉水蘿蘭	<i>Hygrophila balsamica</i>
	大柳	<i>Hygrophila corymbosa</i>
	小柳	<i>Hygrophila corymbosa</i> 'Angustifolia'
	矮柳	<i>Hygrophila corymbosa</i> 'Compact'
	中柳	<i>Hygrophila corymbosa</i> 'Stricta'
	水蘿蘭	<i>Hygrophila difformis</i>
	聖甲蟲	<i>Hygrophila pinnatifida</i>
	青葉	<i>Hygrophila polysperma</i>
	蛇柳	<i>Hygrophila polysperma</i> 'Ceylon'
	紅絲青葉	<i>Hygrophila polysperma</i> 'Rosanervig'
	新中柳	<i>Hygrophila strica</i> 'Samuensis'
	紫紋小柳	<i>Hygrophila</i> sp. 'Amazon Manaus'
	紫中柳	<i>Hygrophila</i> sp. 'Amazon Purple'
	紫紅針葉柳	<i>Hygrophila</i> sp. 'Araguaia'
	鋸齒紫柳	<i>Hygrophila</i> sp. 'Bihar'
澤瀉科 Alismataceae	幾內亞柳	<i>Hygrophila</i> sp. 'Guinea'
	袖珍青葉柳	<i>Staurogyne</i> sp. 'Rio cristalino'
	皇冠草	<i>Echinodorus amazonicus</i>
	象耳	<i>Echinodorus cordifolius</i>
	女王草	<i>Echinodorus cordifolius</i> sp.
	香瓜草	<i>Echinodorus grandiflorus</i>
	小海帆	<i>Echinodorus horizontalis</i>
	尖葉皇冠	<i>Echinodorus latifolius</i>
	紅蛋	<i>Echinodorus osiris</i>
	卵圓皇冠	<i>Echinodorus parviflorus</i>
	迷你皇冠	<i>Echinodorus quadricostatus</i>
	豹紋皇冠	<i>Echinodorus schlueteri</i>
	深綠皇冠類-欖仁	<i>Echinodorus</i> sp.
	紫爵皇冠	<i>Echinodorus</i> sp. 'Aflame'
	離開皇冠	<i>Echinodorus</i> sp. 'Apart'
	東方皇冠	<i>Echinodorus</i> sp. 'Oriental'
	深綠皇冠類-撒旦	<i>Echinodorus</i> sp. 'Satan'
	小熊皇冠	<i>Echinodorus</i> sp. 'Small bear'
	針葉皇冠	<i>Echinodorus tenellus</i>
	九宮草	<i>Echinodorus uruguayensis</i>
莧科 Amarathaceae	鳳梨水蘭	<i>Ranalisma humile</i>
	羽入	<i>Ranalisma rostrata</i>
	迷你蘭	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
	寬葉血心蘭	<i>Alternanthera ocipus</i>
石蒜科 Amarillaceae	小血心蘭	<i>Alternanthera reineckii</i>
	大血心蘭	<i>Alternanthera sessilis</i> var. <i>lilacina</i>
	小噴泉	<i>Crinum calamistratum</i>
綠片苔科 Aneuraceae	蔥頭	<i>Crinum thaianum</i>
	珊瑚莫絲	<i>Riccardia cbamedryfolia</i>
水蘿科 Apotogetonaceae	小浪草	<i>Aponogeton echinatus</i>
	網草	<i>Aponogeton madagascariensis</i>

天南星科 Araceae	細葉網草	<i>Aponogeton madagascariensis</i> var. <i>guillotii</i>
	大浪草	<i>Aponogeton rigidifolius</i>
	紫紅浪草	<i>Aponogeton</i> sp.
	大榕	<i>Anubias barteri</i> var. <i>barteri</i>
	小榕	<i>Anubias barteri</i> var. <i>nana</i>
	黃金榕	<i>Anubias barteri</i> var. <i>nana</i> 'Golden'
	袖珍榕	<i>Anubias barteri</i> var. <i>nana</i> 'Petite'
	圓葉榕	<i>Anubias barteri</i> var. <i>nana</i> 'Round leaf'
	劍榕	<i>Anubias congensis</i>
	燕尾榕	<i>Anubias hastifolia</i>
	盾榕	<i>Anubias lanceolata</i>
	神秘草類	<i>Bucephalandra</i> spp.
	大氣泡椒草	<i>Cryptocoryne aparetifolia</i>
	布拉西椒草	<i>Cryptocoryne blassii</i>
	劍竹椒草	<i>Cryptocoryne ciliata</i> var. 'ciliata'
	金線椒草	<i>Cryptocoryne cordata</i> 'Rosaneruvig'
	緞帶椒草	<i>Cryptocoryne crispata</i>
	湯匙椒草	<i>Cryptocoryne lingua</i>
	矮椒草	<i>Cryptocoryne nevillii</i>
	咖啡椒草	<i>Cryptocoryne petchii</i>
蕁菜科 Cabombaceae	綠菊	<i>Cabomba caroliniana</i>
	紅菊	<i>Cabomba piahyensis</i>
水馬齒科 Callitricaceae	大馬水玉	<i>Callitriche palustris</i> 'Indonesia'
桔梗科 Campanulaceae	羅貝力	<i>Lobelia cardinalis</i>
金魚藻科 Ceratophyllaceae	金魚藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>
剛毛藻科 Cladophoraceae	綠藻球 (綠絲絨)	<i>Cladophora aegagropila</i>
菊科 Compositae	斯必蘭	<i>Gymnocoronis spilanthisoides</i>
	茶葉	<i>Gymnocoronis</i> sp. 'Goias'
	芭蕾草	<i>Shinner rivularis</i>
十字花科 Cruciferae	蘋果草	<i>Cardamine lyrata</i>
莎草科 Cyperaceae	傘草	<i>Cyperus alternifolius</i>
	泰國水劍	<i>Cyperus helferi</i>
	紙莎草	<i>Cyperus papyrus</i>
	牛毛氈	<i>Eleocharis parvula</i>
	迷你牛毛氈	<i>Eleocharis</i> sp.
	尼格羅莎草	<i>Eleocharis</i> sp. 'Negro'
	大莎草	<i>Eleocharis vivipara</i>
帶苔科 Dilaceneae	大鹿角苔	<i>Pellia endiviaefolia</i>
溝繁縷科 Elatinaceae	日本珍珠草	<i>Elatine orientalis</i>
	溝繁縷	<i>Elatine triandra</i>
穀精草 Eriocaulaceae	小穀精草	<i>Eriocaulon cinereum</i>
	南投穀精草	<i>Eriocaulon nantoense</i>
	吐血穀精	<i>Eriocaulon</i> sp. 'Australia red'
	南美寬葉大穀精	<i>Eriocaulon</i> sp. 'Gaiois'
	南美細葉大穀精	<i>Eriocaulon</i> sp. 'Matto grosso'
	蘇拉維西穀精草	<i>Eriocaulon</i> sp. 'Sulawesi'

	菲律賓穀精草	<i>Eriocaulon truncatum</i>
	寬葉太陽草	<i>Tonina fluvialis</i>
	普通太陽草	<i>Tonina</i> sp. 'Belem'
	新太陽草	<i>Tonina</i> sp. 'Lago grande'
	蓮花座太陽草	<i>Tonina</i> sp. 'Sao'
	穀精太陽草	<i>Tonina</i> sp. 'Uaupes'
溪苔科 Fontinalaceae	鳳尾苔	<i>Fissidens nobilis</i>
	柳條莫絲	<i>Fortinalis antipyrretica</i>
禾本科 Gramineae	紫紅泡泡龍	<i>Arthraxon hispidus</i>
	鬱金香	<i>Arthraxon</i> sp.
小二仙草科 Haloragaceae	羽毛草	<i>Myriophyllum aquaticum</i>
	綠千層	<i>Myriophyllum matogrossense</i> 'Green'
	紅千層	<i>Myriophyllum matogrossense</i> 'Red'
	南極杉	<i>Myriophyllum propinum</i>
	紅雨傘	<i>Posepinaca palustris</i>
水蘚科 Hydrocharitaceae	長莖寶藻	<i>Blyxa alternifolia</i>
	中寶藻	<i>Blyxa aubertii</i>
	日本寶藻	<i>Blyxa japonica</i>
	寶藻	<i>Blyxa novoguineensis</i>
	阿根廷蜈蚣草	<i>Egeria densa</i>
	馬達加斯加草	<i>Lagarosiphon madagascariensis</i>
	水車前	<i>Ottelia alismoides</i>
	水蘭	<i>Vallisneria gigantea</i>
	胭脂水蘭	<i>Vallisneria neotropialis</i>
	韭菜蘭	<i>Vallisneria spiralis</i>
	虎斑水蘭	<i>Vallisneria spiralis</i> 'Striped'
膜蕨科 Hymenophyllaceae	扭蘭	<i>Vallisneria spiralis</i> 'Tortifolia'
	迷你黑木蕨	<i>Crepidomanes</i> sp. 'Mini Thailand'
匍苔科 Hypnaceae	三角莫絲	<i>Cratoneuron filicinum</i>
	聖誕莫絲	<i>Taxiphyllum</i> sp. 'Flame'
	爪哇莫絲	<i>Vesicularia dubyana</i>
	綠地毯	<i>Vesicularia dubyana</i> × <i>Fontinalis</i> sp.
水韭科 Isoetaceae	臺灣水韭	<i>Isoetes taiwanensis</i>
燈心草科 Juncaceae	赤焰燈心草	<i>Juncus repens</i>
唇形花科 Lamiaceae	百葉草	<i>Eusteralis stellata</i>
	彩葉薄荷草	<i>Hemigraphis traian</i>
	噴泉太陽	<i>Pogostemon helferi</i>
狸藻科 Lentibulariaceae	挖耳草	<i>Utricularia</i> sp.
木蕨科 Lomariopsidaceae	三葉蕨	<i>Bolbitis heteroclite</i>
	黑木蕨	<i>Bolbitis heudelotii</i>
	青木蕨	<i>Bolbitis</i> sp.
千屈菜科 Lythraceae	紅柳	<i>Ammannia gracilis</i>
	青蝴蝶	<i>Ammannia multiflora</i>
	夕燒	<i>Ammannia</i> sp.
	牛頓草	<i>Didiplis diandra</i>
	青紅葉	<i>Nesaea crassicaulis</i>
	非洲紅柳	<i>Nesaea pedicellata</i>
	印度小圓葉	<i>Rotala indica</i>
	紅蝴蝶	<i>Rotala macrandra</i>
	日本青蝴蝶	<i>Rotala macrandra</i> 'Green narrow leaf'
	迷你紅蝴蝶	<i>Rotala macrandra</i> 'Mini'
	尖葉紅蝴蝶	<i>Rotala macrandra</i> 'Narrow leaf'

	豹紋紅蝴蝶	<i>Rotala macrandra</i> 'Variegata'
	黃松尾	<i>Rotala nanjeanshanensis</i>
	小百葉	<i>Rotala pusilla</i>
	小圓葉	<i>Rotala rotundifolia</i>
	綠宮廷草	<i>Rotala rotundifolia</i> 'Green'
	紅宮廷草	<i>Rotala rotundifolia</i> 'Red'
	南美紅色小圓葉	<i>Rotala</i> sp. 'Araguaia'
	紅頭臥趴熊	<i>Rotala</i> sp. 'Goias'
	印度黃蝴蝶	<i>Rotala</i> sp. 'Indian'
	稻穗	<i>Rotala</i> sp. 'Pearl'
	越南百葉	<i>Rotala</i> sp. 'Vietnam'
	紅松尾	<i>Rotala wallichii</i>
蘋科 Marsileaceae	田字草	<i>Marsilea crenata</i>
	湯匙萍	<i>Marsilea drummondii</i>
苔草科 Mayacaceae	綠松尾	<i>Mayaca fluviatilis</i>
	紅頭綠松尾	<i>Mayaca sellowiana</i>
	小松草	<i>Mayaca</i> sp.
	翡翠聖代	<i>Mayaca</i> sp. 'Sao Paulo'
睡菜科 Menyanthaceae	澳洲香蕉草	<i>Nymphoides aquatic</i>
	大香菇草	<i>Nymphoides indica</i>
茭蘆科 Najadaceae	陽明柳	<i>Najas graminea</i>
	小竹節	<i>Najas guadelupensis</i>
睡蓮科 Nymphaeaceae	紅海帶	<i>Barclaya longifolia</i>
	日本青荷根	<i>Nuphar japonicum</i>
	紅荷根	<i>Nuphar japonicum</i> var. 'Rubotinctum'
	青荷根	<i>Nuphar lutea</i>
	萍蓬草	<i>Nuphar shimadai</i>
	紫荷根	<i>Nymphaea lotus</i>
	芝麻睡蓮	<i>Nymphaea lotus</i> sp.
	紫虎斑睡蓮	<i>Nymphaea lotus</i> var. 'Rubra'
	青虎斑睡蓮	<i>Nymphaea lotus</i> var. 'Viridis'
	四色睡蓮	<i>Nymphaea micrantha</i>
	兔耳睡蓮	<i>Nymphaea oxypetala</i>
	紅芋頭	<i>Nymphaea stellata</i>
	小可愛睡蓮	<i>Nymphaea tetragona</i>
柳葉菜科 Onagraceae	小紅莓	<i>Ludwigia arcuata</i>
	新葉底紅	<i>Ludwigia glandulosa</i>
	虎紋丁香	<i>Ludwigia glandulosa</i> sp.
	豹紋丁香	<i>Ludwigia inclinata</i>
	翡翠丁香	<i>Ludwigia inclinata</i> 'green'
	龍捲風	<i>Ludwigia inclinata</i> var. 'Curly tornado'
	古巴葉底紅	<i>Ludwigia inclinata</i> var. 'Verticillata' 'Gaba'
	紅丁香	<i>Ludwigia mullertii</i>
	大紅葉	<i>Ludwigia perennis</i>
	葉底紅	<i>Ludwigia repens</i>
	尖葉葉底紅	<i>Ludwigia repens</i> sp. 'brevipes'
	綠紅太陽	<i>Ludwigia</i> sp. 'Araguaia'
	紅唇丁香	<i>Ludwigia</i> sp. 'Guinea'
水蕨科 Parkeriaceae	小水芹	<i>Ceratopteris chalcicroides</i>
	大水芹	<i>Ceratopteris cornuta</i>
	越南細葉水芹	<i>Ceratopteris thalictroides</i> 'Vietnam'

車前草科 Plantaginaceae	仙人掌	<i>Littorella uniflora</i>
蓼科 Polygonaceae	紫艷蓼	<i>Polygonum hydropiperoides</i>
	一點紅	<i>Polygonum micranthum</i>
	紫竹調	<i>Polygonum</i> sp.
水龍骨科 Polypodiaceae	鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i>
	細葉鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i> spp.
	菲律賓鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i> 'Philippines panay island'
	鳳尾鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i> 'Phoenix's tail'
	三叉鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i> 'Trident'
雨久花科 Pontederiaceae	鹿角鐵皇冠	<i>Microsorium pteropus</i> 'Windelov'
	長艾克草	<i>Eichbornia azurea</i>
	螺旋艾克草	<i>Eichbornia diversifolia</i>
	小艾克草	<i>Eichbornia natans</i>
眼子菜科 Potamogetonaceae	小竹葉	<i>Heteranthera zosterifolia</i>
	蝦柳	<i>Potamogeton crispus</i>
	眼子菜	<i>Potamogeton octandrus</i>
櫻草科 Primulaceae	金錢草	<i>Lysimachia nummularia</i>
	小白菜	<i>Samolus parviflorus</i>
毛茛科 Ranunculaceae	鹿角矮珍珠	<i>Ranunculus papulentus</i>
浮苔科 Ricciaceae	鹿角苔	<i>Riccia fluitans</i>
	迷你鹿角苔	<i>Riccia</i> sp. 'Dwarf'
三白草科 Saururaceae	雪花草	<i>Hottonia inflata</i>
	蘇奴草	<i>Saururus cernuus</i>
玄參科 Scrophulariaceae	虎耳草	<i>Bacopa caroliniana</i>
	黃巴戈	<i>Bacopa langera</i>
	小對葉	<i>Bacopa monnieri</i>
	紫虎耳	<i>Bacopa</i> sp. 'Araguaia river'
	粉紅虎耳	<i>Bacopa</i> sp. 'Pink'
	矮珍珠	<i>Glossostigma elatinoides</i>
	迷你矮珍珠	<i>Hemianthus callitrichoides</i>
	珍珠草	<i>Hemianthus micranthemoides</i>
	大葉珍珠草	<i>Hemianthus umbrosum</i>
	北極杉	<i>Hydrotriche hottoniiflora</i>
	大寶塔	<i>Limnophila aquatic</i>
	紅三角葉	<i>Limnophila aromatica</i>
	三角葉	<i>Limnophila aromaticoides</i>
	迷你寶塔	<i>Limnophila glabra</i>
	寶塔草	<i>Limnophila sessiliflora</i>
	幾內亞寶塔	<i>Limnophila</i> sp. 'Guinea'
	粉紅寶塔	<i>Limnophila</i> sp. 'Vietnam'
	迷你虎耳草	<i>Lindernia rotundifolia</i>
	血紅三角葉	<i>Lindernia</i> sp. 'Blood red'
	紫紅圓葉	<i>Lindernia</i> sp. 'Indian'
繖形花科 Umbelliferae	微果草	<i>Microcarpaea minima</i>
	香香草	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>
	天胡荽	<i>Hydrocotyle maritima</i>
	香菇草	<i>Hydrocotyle verticillata</i>
	草皮	<i>Lilaeopsis noveazelandiae</i>

HYDROPHYTES

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

觀賞水草之栽培、造景與園藝實用手冊/吳嘉哲, 張錦宜著.

-- 基隆市: 農委會水試所, 民 103.09
面 ; 公分. --

(水產試驗所技術手冊; 4)

ISBN 978-986-04-2203-0 (平裝)

1.水生植物 2.栽培 3.園藝學

435.49

103017507



觀賞水草之栽培、造景 與園藝實用手冊

發行人: 郭慶老

策劃: 劉富光

總編輯: 曾振德

審訂: 楊勝任

編輯委員: 劉燈城、張錦宜、吳繼倫

吳純衡

著者: 吳嘉哲、張錦宜

校稿: 蔡惠萍

編輯: 李周陵、陳高松

出版者: 行政院農業委員會水產試驗所

地址: 基隆市中正區 20246 和一
路 199 號

電話: (02)24622101

傳真: (02)24629388

網址: <http://www.tfrin.gov.tw>

信箱: service@mail.tfrin.gov.tw

印刷: 紙本館企業有限公司

電話: (02)25322032

出版日期: 一〇三年九月

定價: 新台幣 100 元整

展售處:

1. 五南文化廣場臺中總店

臺中市中山路 6 號

(04)22260330

2. 國家書店

臺北市松江路 209 號 1 樓

(02)25180207

<http://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010301621

ISBN 978-986-04-2203-0

本書內容保留所有權, 非經本所同意, 不得重製、數位化或轉載。

觀賞水草
ORNAMENTAL HYDROPHYTES

