



教育部

校園植樹規劃與養護

曾喜育



國立中興大學森林學系
DEPARTMENT OF FORESTRY, NCHU

全國種樹諮詢中心

壹、前言

一、植樹之功能

1. 吸收二氧化碳，提供氧氣。
2. 水土保持、國土保安、水源涵養。
3. 降低城市熱島效應，調節環境溫度與濕度。
4. 攔截及吸附空氣懸浮微粒與重金屬微粒。
5. 提供動物的食物、棲地來源，並與鄰近環境產生連結。
6. 提升景觀美質，健全身心健康。
7. 減少噪音
8. 文化效益，老樹與社區文化的連結
9. 提供經濟收益，例如木材、水果等。
10. 提供特殊體驗的活動空間，如樹蔭下



貳、植樹規劃

一、栽植位置與樹種選擇

二、苗木栽植準備

- 栽植樹苗選擇
- 苗木檢查
- 根系檢查

三、苗木栽植

- 植穴挖掘
- 苗木定植
- 注意事項

四、撫育照顧

- 保護措施
- 澆水

校園植樹之基本原則

1. 選用原生植物：具有低成本、低維護管理、提供生物棲地與食源的優點，**適地適種**，有**地方性文化意義**，提供**鄉土教育**的機會。
2. 物種多樣性原則：多樣性的意義在於提供不同的微生態系統，以達成整體生態結構的完整。
3. 活動場域的植栽安全：應避免栽種**有毒植物**、**開花或結果揮發氣味不佳**、**大型樹葉掉落**、**果實和枝幹的樹種與莖幹或枝葉有刺的樹種**。
4. 多種植食源植物：建立生物多樣化的綠地，提供生物充足的覓食環境。
5. 小樹種起：小樹種植可保留完整主根，有利於樹木生長。

栽植位置及其種類選擇



邱清安、藍梁文2020



樹木與風水

藏水避風、陪萌地脈、化解煞氣、增旺添吉

不宜過於高大：有壓迫感

枝葉過於濃密：有陰森的感覺

開花/結實有異味：庭園是工作/居住的場所，異味使人不舒服

習俗：門前當桂(貴)、松樹&梅樹

前不栽桑，後不栽柳，院中不栽鬼拍手。

庭院不可植柏枸

庭園樹木原則：

以小喬木、灌木及生長較緩慢的樹種為主，兼可觀葉、賞花、品果、聞香為佳



聞香



山黃梔



月橘(七里香)

賞花



日本山茶



野牡丹

金毛杜鵑



埔里杜鵑



品果

臺灣火刺木



樹形

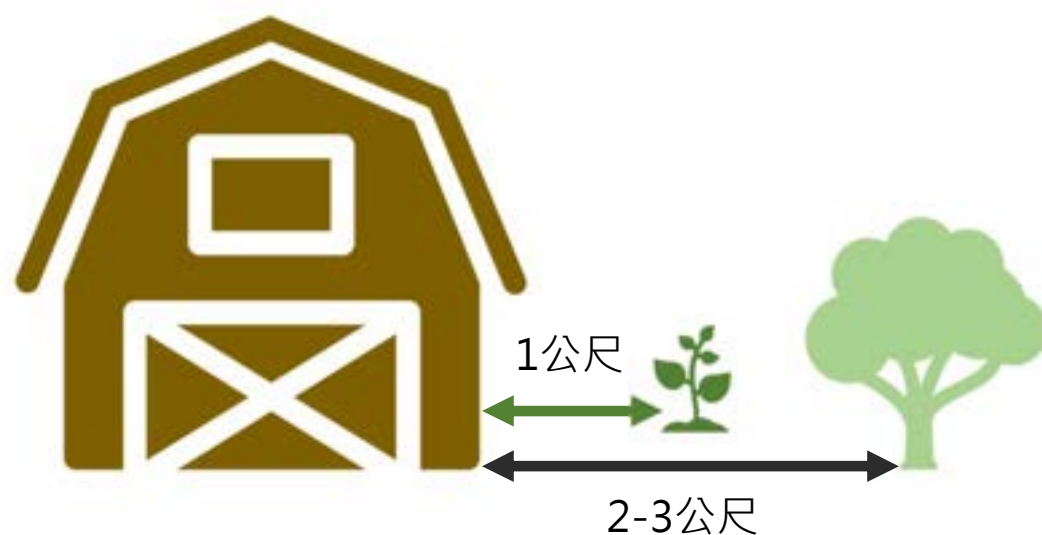


象牙樹



栽植位置選擇

與建物保持適當距離



建議距離構造物(硬鋪面/建物)

灌木類：1公尺

喬木類：2-3公尺



可在建物或硬鋪面周圍打入不鏽鋼板，作為阻根板



(綠 離)

灌木



0.2-1公尺

可
或

綠籬的功能

- 1.綠美化環境：利用不同層次、開花、雕飾等方式，營造視覺美感。
- 2.分界：可以作為空間分界的軟性隔離素材。
- 3.遮蔽視線：營造隱私空間，舒緩情緒及壓力。
- 4.美化修飾：遮蔽廁所等有礙觀瞻的環境。
- 5.柔化質感：可以將水泥、金屬等剛硬牆面柔化質感。
- 6.防塵遮風：高大綠籬可以阻擋塵霾與強風，營造舒適環境。
- 7.隔音減噪：綠籬可以有效吸收並阻隔噪音。



日本女貞



月橘



月橘



厚葉石斑木

<http://tlpg.hsiliu.org.tw/plant/view/343>



黃楊

<http://www.wanwan.com.tw/redirect.php?tid=9746&goto=lastpost>



福建茶(小葉厚殼樹)

<https://ipapago.tw/blog/post/12822599>



竹柏



臺灣肖楠



蘭嶼羅漢松



蘭嶼羅漢松



小葉赤楠



福木



羅漢松



蘭嶼柿

竹柏



忍冬(金銀花)



三星果藤

<https://hjlee0301.pixnet.n>



薜荔



南投水里金龍路社區



越橘葉蔓榕

杜英



臺灣肖楠



臺灣樂樹



榔榆



臺灣紅豆樹



國立歷史博物館





天料木



茄苳

小西氏石櫟



流蘇



豆梨



水黃皮



dais.gov.tw/ws.php?id=5565&print=Y



<https://yue40kimo.pixnet.net/blog/post/446774720-%E5%9B%9B%E6%9C%88%E9%9B%AA%EF%BD%9E%E6%B5%81%E8%98%87%E8%8A%B1>

機車與腳踏車道

常綠、花朵與果實小、
枝下高要夠高



鐵冬青



紅楠(豬腳楠)



<https://www.mdais.gov.tw/ws.php?id=5583>

溪流或大排



苦楝
(楝樹)





水柳



穗花棋盤腳

臺灣山芙蓉



誘蝶/誘鳥

田代氏澤蘭

<https://yolo.fernheart.com/2018/12/asteraceaeupatorium.html>

右骨消

[https://pcw9478.pixnet.net/blog/post/379884299-
%E5%86%87%E9%AA%A8%E6%B6%88%E2%80%94%E8%9C%9C
%E5%BD%A2%E8%BE%A4%E5%B7%B0%E8%A6](https://pcw9478.pixnet.net/blog/post/379884299-%E5%86%87%E9%AA%A8%E6%B6%88%E2%80%94%E8%9C%9C%E5%BD%A2%E8%BE%A4%E5%B7%B0%E8%A6)



呂宋莢蒾

臺灣馬兜鈴

<https://accpark.org/plant.php?id=145>



原景綠境

臺灣原生樹種景觀應用手冊
Green world-a guidebook on native landscape trees of Taiwan



參考書籍



苗木栽植準備

栽植樹苗選擇



扦插苗



種子苗

栽植樹苗選擇

可以種小樹的話，就不要種大樹



- 大樹移植因傷害主根，移植後維護**成本高**。
- 小樹雖栽植時較矮小但在5年後將迎頭趕上且根系完整。

苗木栽植準備

苗木檢查

- 苗木健壯通直
- 頂芽無損
- 無顯著外傷（折枝折幹、樹皮破損、樹幹凹陷、膨大）
- 無病蟲害（如：過多毛毛蟲啃食葉片）、蟲癭
- 無腐朽、長出菇類

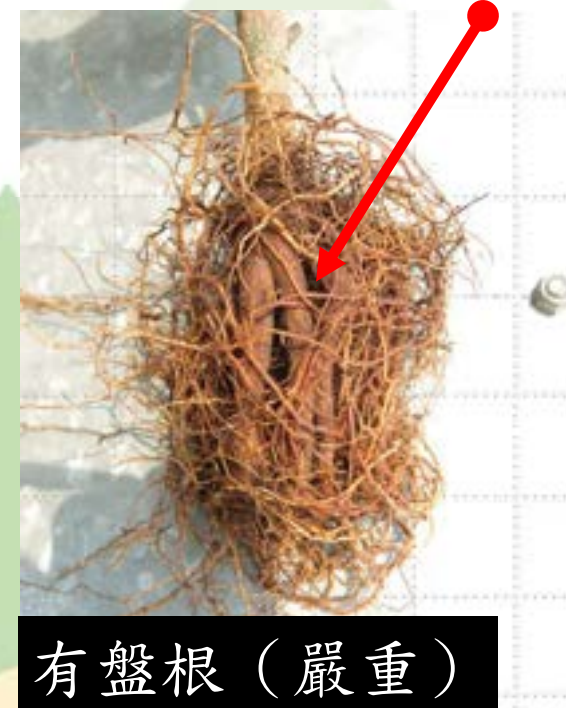


圖片來源：kplant 澀葉榕

（許原瑞、郭幸榮、蕭祺暉、胡慧琳，2015。改善育苗作業提昇苗木品質芻議，台灣林業一零四年四月號；李有田、陳鴻楷、李佩蓉，2018。把樹種好——一本都市中種樹的實戰寶典）

根系檢查

將苗木取出（步驟詳見第16頁），判斷盤根情形



主根彎曲變形

圖片來源：林瑞進老師

二、苗木栽植準備(續)

1.根系處理

- 適度修剪過長的根系，但最多修剪總量的1/4（修剪過多對苗木後續成活生長不利）
- 此時枝葉也須適度的修剪，以防止新植苗木蒸發散過度。
- 盤根嚴重者須將苗木汰除不宜種植



鬚根糾纏

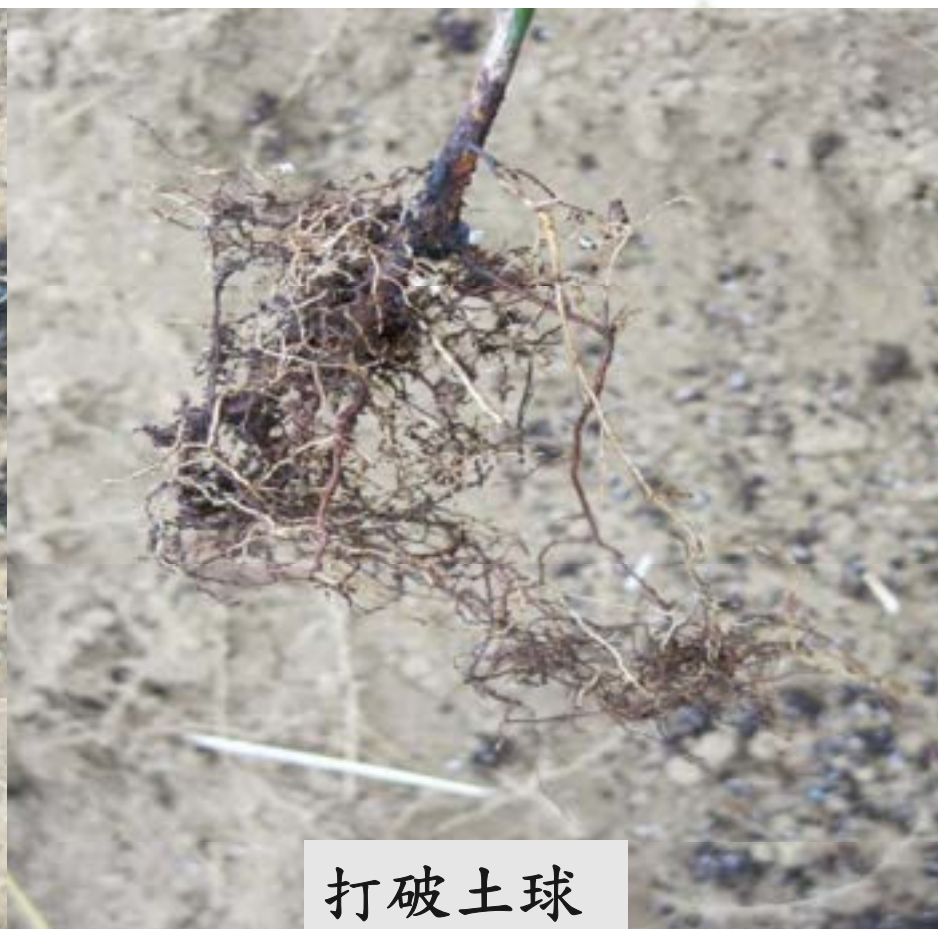
圖片來源：林瑞進老師

無盤根處理

圖片來源：林瑞進老師



不打破土球

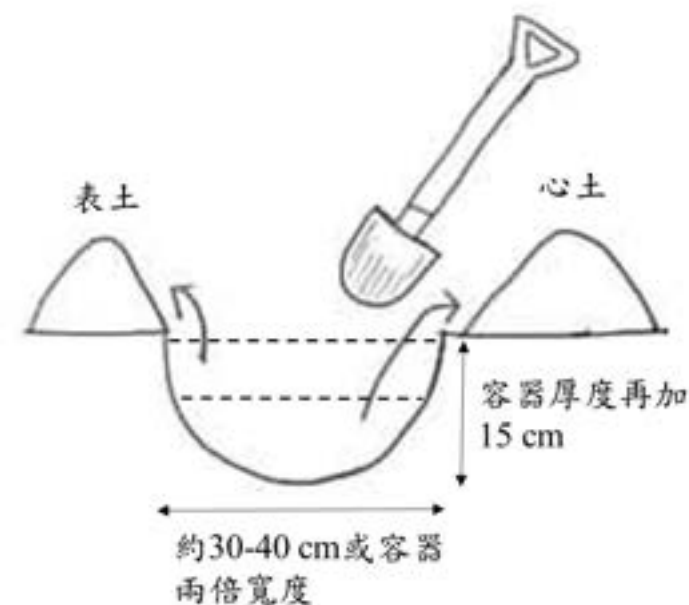


打破土球

苗木栽植

植穴挖掘

- **整地**：清除妨礙幼苗生長的雜草、雜木及植穴內之石礫。
- **植穴大小**：直徑 30 ~ 40 cm 或約容器的兩倍寬，深度約為容器厚度再加15公分。
- 建議挖掘時「**表土**」、「**心土**」可分開堆放。
表土：表層的土壤，富含腐植質等，營養成分較豐富。
心土：較下層的土壤，營養成分較少。



苗木栽植

植穴挖掘

- **植穴排水性檢查：**植穴挖掘完成後，倒水填滿，放置10分鐘後觀察：
 - 水排乾 → 可直接進行栽植
 - 未排乾且剩3成以下 → 植穴加深2~3cm並填入碎石，再行栽植
 - 未排乾且剩3成以上 → 植穴加深5~10cm並填入碎石，再行栽植

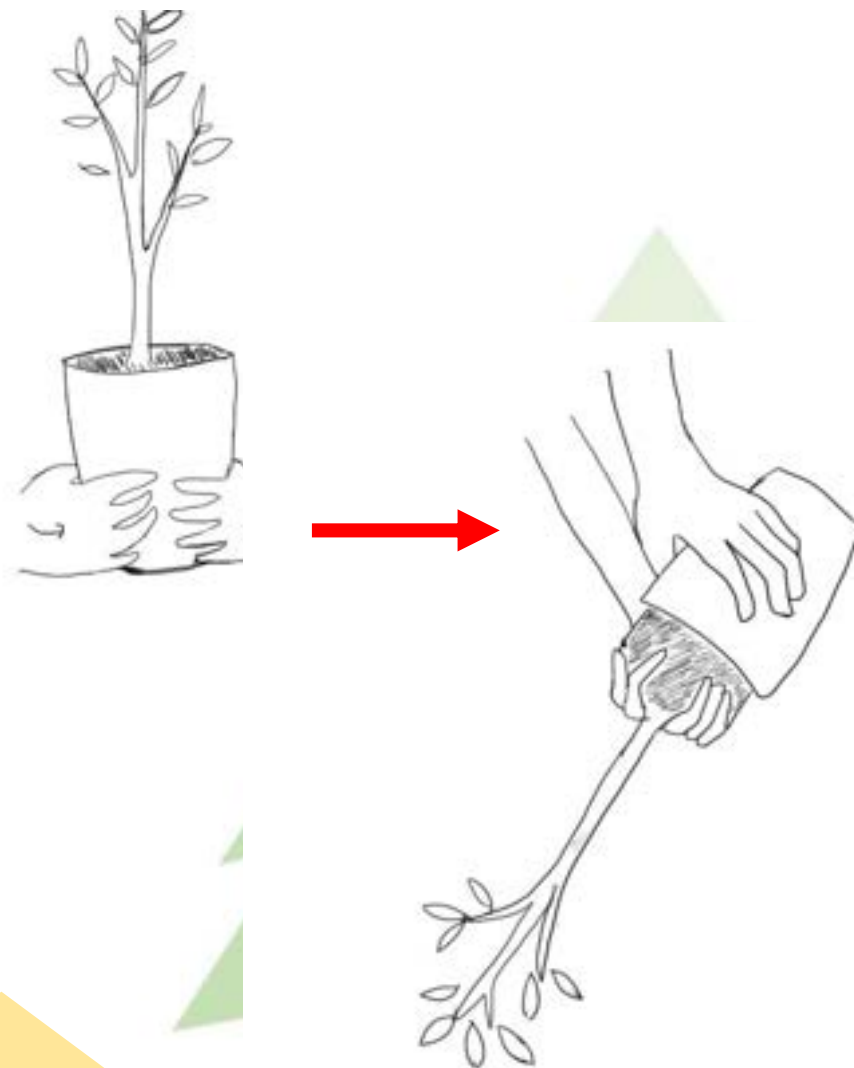


苗木栽植

苗木定植

- 苗木取出

- 擠壓盆苗，將內部土壤壓實，
避免取出時土壤鬆軟脫落
- 用指縫扣住樹苗基部，將土球
倒出



苗木栽植

- 填土順序（由底層開始）：

1. 有機肥料與部分表土混合

（填入後植穴剩餘深度約為苗木土球高度）

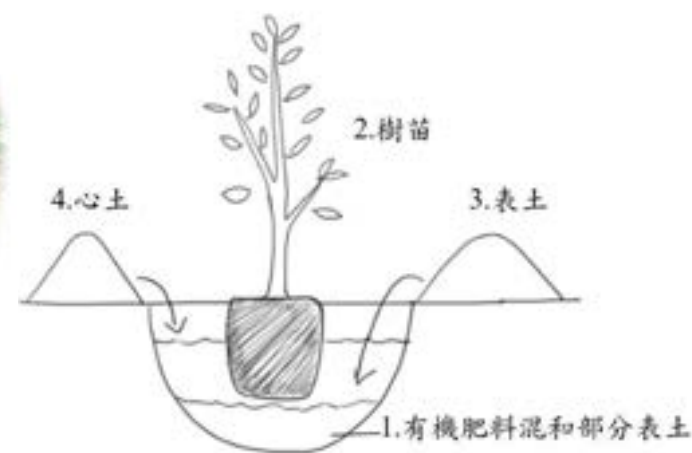
2. 手握樹苗放入植穴，將樹苗土球頂部與地面切齊

3. 填入表土

4. 若有剩餘空間則填入心土

（最後覆土之表面盡量與苗木土球表面切齊）

- 完成後可用腳將土面踏實



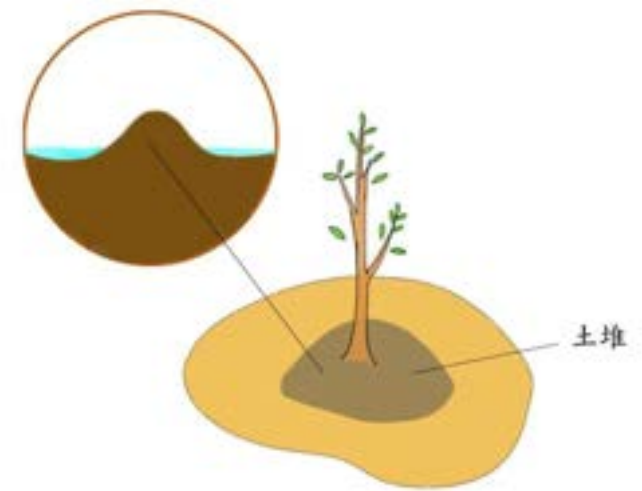
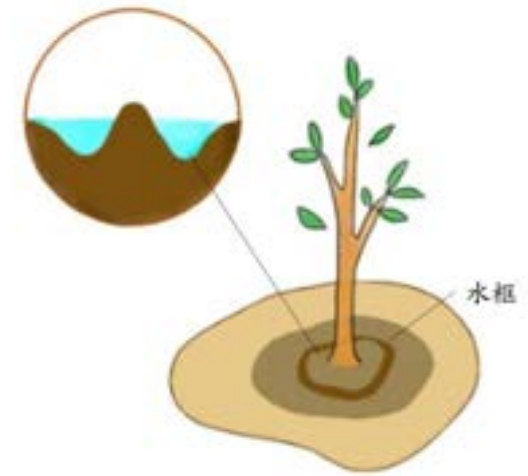
植樹完成



覆土及踏實

苗木栽植

- **水框、丘植**：若植穴所在地較乾旱或為易積水的地區，則可實施上列工法
 - **水框**：乾旱地區建議實施，環繞樹苗挖出一圈淺溝，澆灌時水分較不易流失
 - **丘植**：易積水地區建議實施，將樹苗種植位置堆高成土丘，避免積水



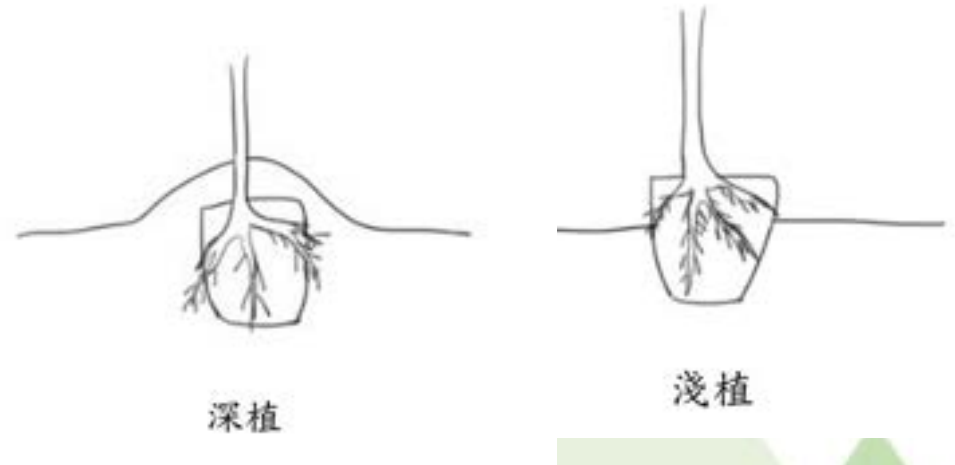
苗木栽植

- 覆土高度應盡量與苗木土球表面切齊

深植：易使苗木根系氣體交換受阻而窒息

淺植：易因外力因素導致根系裸露使根部受傷

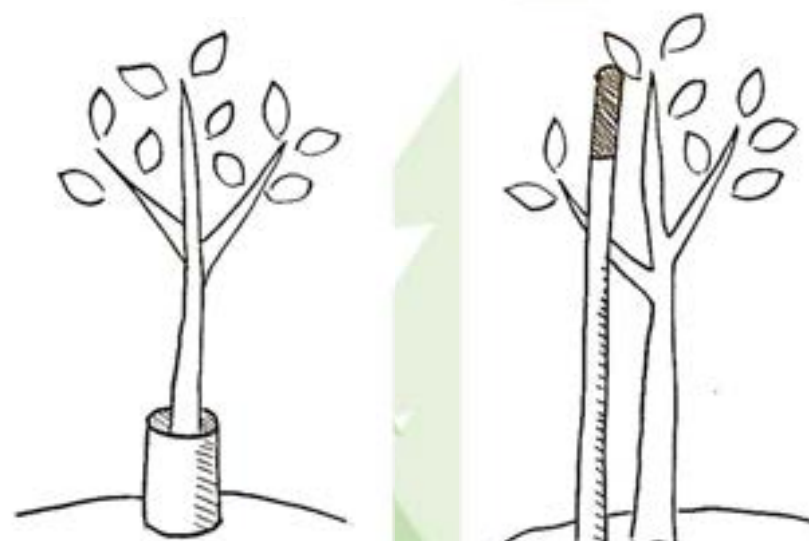
- 填土時務必壓實，否則易造成苗木傾倒或根系裸露



撫育照顧

為避免樹苗在生長過程中，受到危害（除草、小朋友嬉戲誤踩）

→ 建議將小苗主幹以水管或寶特瓶圍起並插上竹竿等醒目標示作為提醒



撫育照顧

了解
植物特性

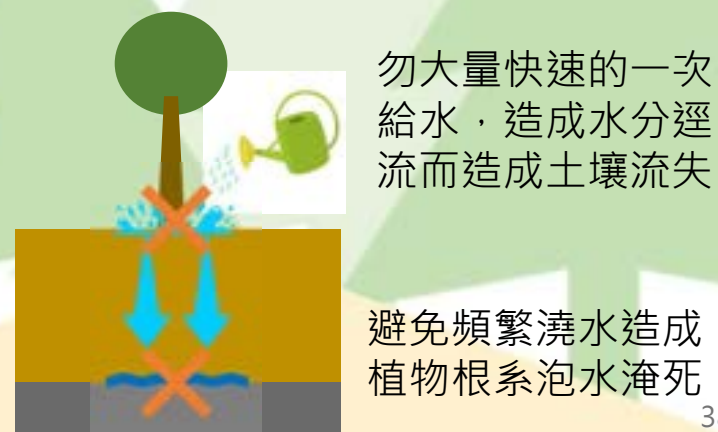
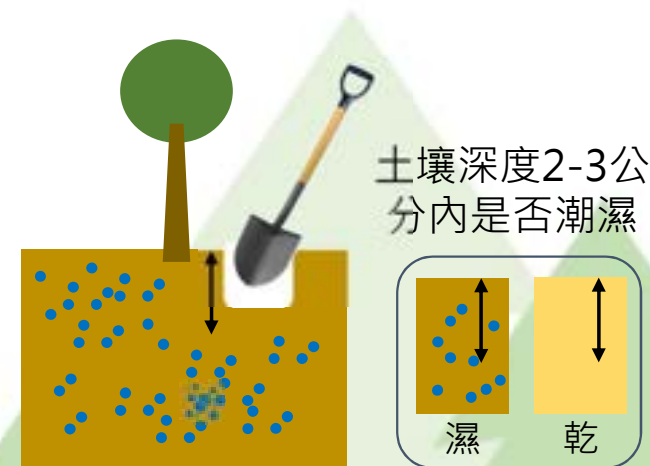
查詢植物的生長特性，了解其耐濕或耐乾的特性，評估是否需要澆水。

判斷是否
需要澆水

用鏟子或手指朝根部附近下挖，若土壤在2到3公分內是潮濕的則不需要澆水，若略顯乾燥則需要澆水。

如何澆水

「乾了再澆，澆則澆透」
要溼透整個植栽周圍地表的土壤層，但不要積水不退
(樹苗至少要持續給水3個月)



綠籬植物的種植方法與建議

■ 生育環境調查分析-土壤透氣性



圖片來源：藍梁文 樹藝師

透氣管可使新植樹木透氣改善，促進根系生長，並可以深層給水，避免移植時的缺水危害

小樹移植

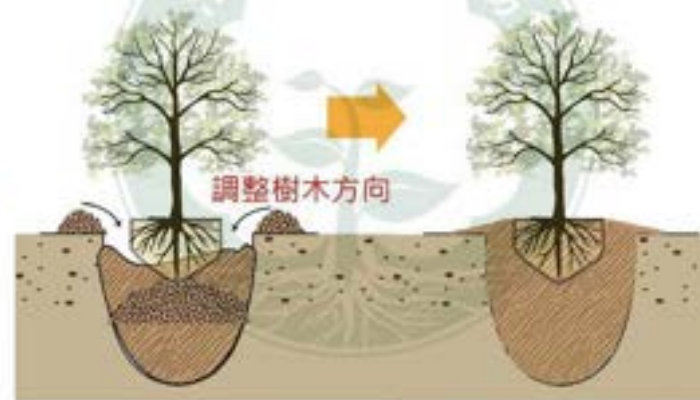
② 回填土高度確認

挖深後，回填成小土丘狀，以補土球下方凹洞。注意根球不可低於地面，必須高於地面20cm或1/4根球高度。



③ 回填與有機肥放置

拆除根球包覆材，回填至地面，將混和完全腐熟之有機肥、砂及原土壤回填。



④ 有效土層的計畫與施作

將土壤打洞，埋入對剖去節的竹管，以增加土壤通氣與排水性。



掘的深深，種的浮浮！
（請用台語發音）
深挖、淺植、通氣、排水











樹木的尿布袋一定要
清除，才可以種！！！！

台灣綠化技術協會

https://wetrees.org/know_2_3.html

-根球捆縛材未拆-

在種植工程中，常見無法分解的捆縛材未拆除，就直接將根球埋入植穴，造成地際根頭腐朽、盤根、根系生長不良的情況，容易發生倒伏、樹勢衰弱，成為環境安全、樹木健康的隱憂。



建議植栽工程
驗收作法：

每棵樹木進行
編號，移植樹
穴時拍照確認。

五、樹木養護

良寬

切勿將土壤覆蓋根領以致出現種植過深現象

根領

切勿在離根領15-30公分範圍內種植其他植物

土球

根領：樹幹和根部的交界之處

覆蓋物：目的是為了不讓土壤硬化以及減少土壤壓實。可以覆蓋木屑及松樹皮等，不建議覆蓋落葉及稻殼。



五、樹木養護(續)

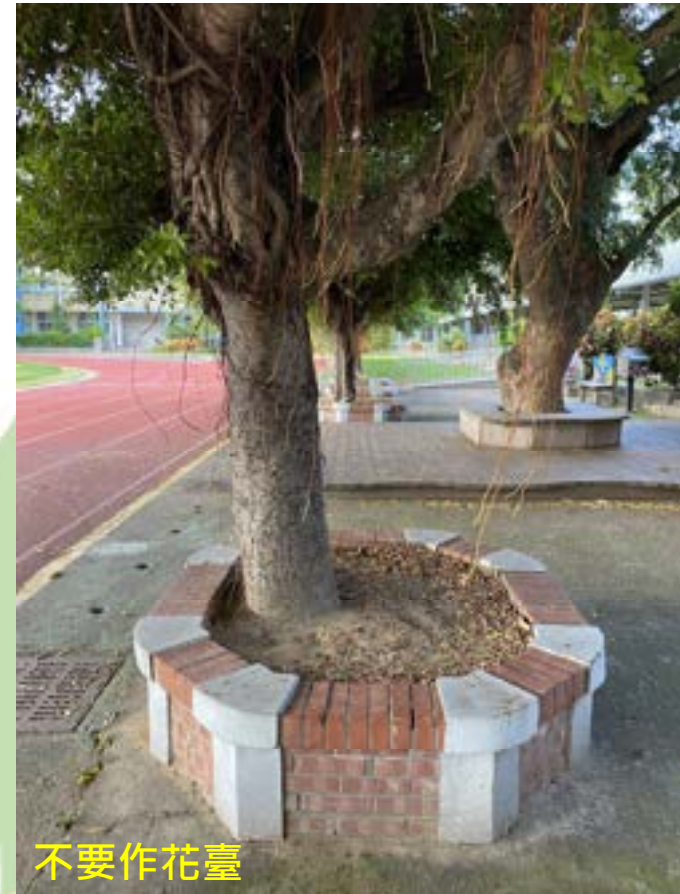


寬廣的生長空間



木棧道

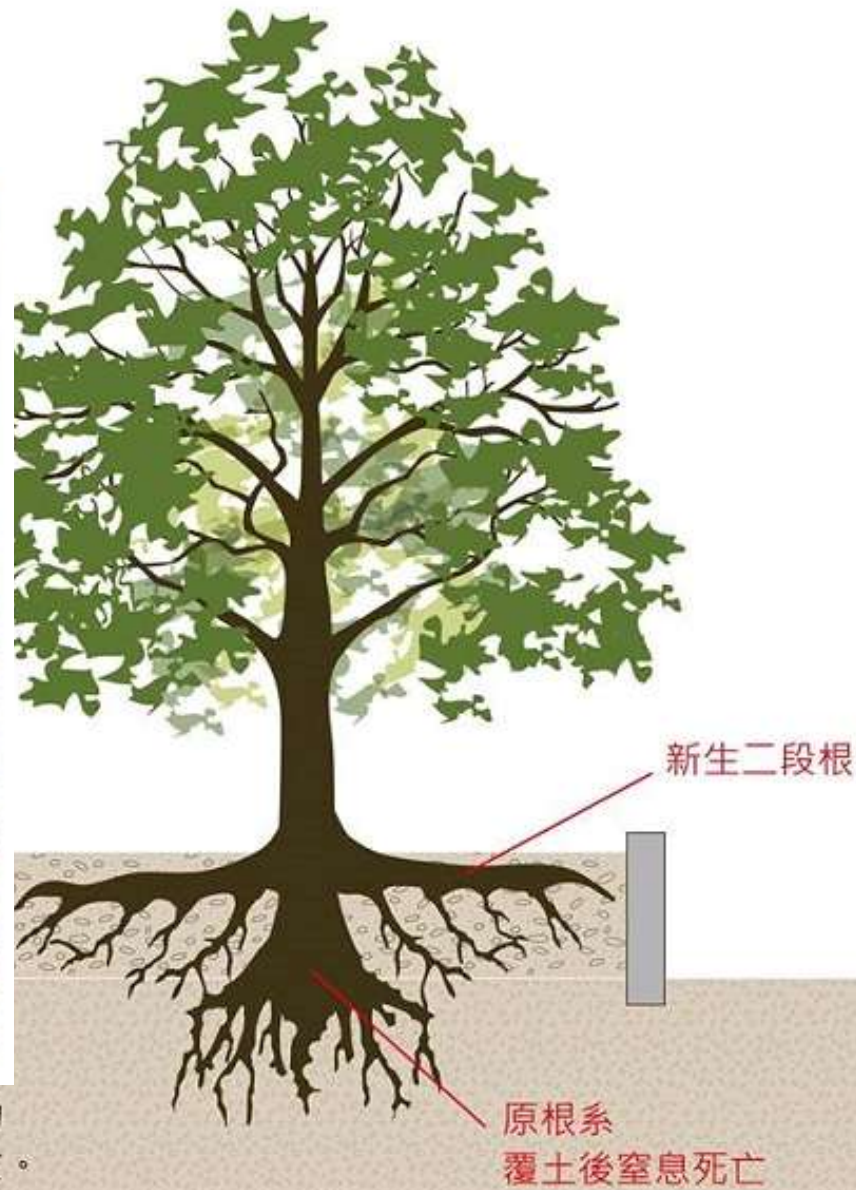
- 盡量為樹木的根部提供更多生長空間
- 樹木的周圍減少鋪面
- 樹木的周圍以木棧道設置作人行道更為佳
- 不建議在樹木的周圍架設臺架



不要作花臺

覆土、花台工程 有什麼影響？

1



台灣綠化技術協會

https://wetrees.org/know_2_1.html

樹木原本樹勢就已衰弱，可能沒有足夠的
能量來生長新的根系而造成樹木走向死亡。

排水不良的棲地環境、鋪面施工、花台工程、覆土，都造成**原有根系缺氧死亡**，**新生根浮根**，而缺乏支持根系。樹木的**根系沒有抓地力**，強風來襲時可能倒塌而造成**公共危險**。因此種植樹木應注重棲地環境及正確的種植方法，以減少危險。



師大路 茄苳

五、樹木養護(續)

刈草除蔓

- 定期清除樹木雜草、蔓藤、寄生、附生植物
- 以**水管或寶特瓶**圍起苗木基部，並插上標示作為提醒
- 苗木基部繫上的保護套需定期更換、移除及調整
- 根領附近的雜草應以人手清除
- 切勿在根領附近使用割草機除草
- 鋪設有機覆蓋物以抑制雜草叢生



割草機造成的機械破損



割草保護套

五、樹木養護(續)

樹木支架

- 支架應在樹木栽植後**2年內**確認是否應予以拆除，在此期間應隨時觀察樹木的支架是否仍具有支撐功能。
- 若**樹木生長良好**，則應拆除；若樹木生長不穩固，則需重新固定。



五、樹木養護(續)

樹木修剪

修剪週期：

- 例行性修剪：隨時加以修剪不良枝
- 休眠期修剪：12月至隔年2月 (冬季落葉樹)
- 生長期修剪：5月至8月 (棕櫚、熱帶常綠闊葉植物)
- 春季開花植物的修剪：植物完成開花後1個月內 (6月底以前)
- 夏秋季開花植物的修剪：冬季休眠期或早春新芽尚未萌發之前



五、樹木養護(續)

- 不建議頻繁修剪樹木，除非無可避免。如枝幹結構缺陷的部分，或阻礙人行、阻擋車輛標誌、及樹木結構危及街道及建築物
- 幼年樹：結構性修剪，建立中央主幹，避免形成雙主幹或等勢枝
- 成年樹及老樹：避免過度修剪



不良枝的種類



中國時報2020年9月13日王文吉攝

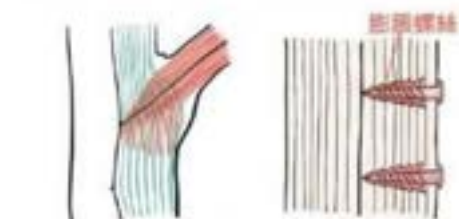
01 樹木的懸臂枝幹結構－側枝髓心錐與環枝組織



經過樹幹（幹領）與枝（枝領）交錯的年輪生長，形成樹體內部的側枝髓心錐與外部的環枝結構。原生的枝與幹，枝與枝連結處都有這個奇妙的結構。



(1) 倒勾結構－側枝髓心錐



枝領延伸在樹幹中的倒勾結構，對應向外拉力，使側枝不易脫落，如同膨脹螺絲與套筒壁虎。



樹幹內部的側枝髓心錐形成對應上下左右搖晃的風力抗力結構，功能和建築樺接相同。



02 截頂修剪造成多主幹夾皮龜裂枝



01 截頂修剪後產生的非結構枝





台灣綠化技術協會
https://wetrees.org/know_1_5.html

枝皮脊

- 禁止截頂
- 修剪幅度不建議超過 25% 的樹冠，過度修剪會影響樹木生長
- 不建議使用傷口塗佈劑或遮蓋傷口
- 南洋杉為澳洲近海樹種，抗風耐旱，生長快速，為全球著名景觀樹種，澎湖、金門都有栽種。



棕櫚樹的修剪：

- 低於水平線的葉片可修剪除去
- 若遇有老化的葉鞘已略有分離幹部時應人工剝離
- 修剪後以綁帶繫於葉鞘處，防止掉落傷人
- 可於樹下設置護網

葉鞘：由葉基或葉柄發育而成，完全或部分環扣住節上方的莖的鞘狀結構。



- 樹木修剪應根據樹木檢測報告，並由專業技師進行
- 可參考縣市政府公園處詳細的圖文解說及樹木修剪辦法

1. 彰化縣政府行道樹及喬木修剪作業規範

<https://agriculture.chcg.gov.tw>

2. 臺中市政府建設局行道樹修剪標準作業

<http://www.historictreecare.com>

3. 高雄市景觀樹木修剪作業規範

<https://www.kh.edu.tw>

4. 臺北市樹木修剪圖解專輯

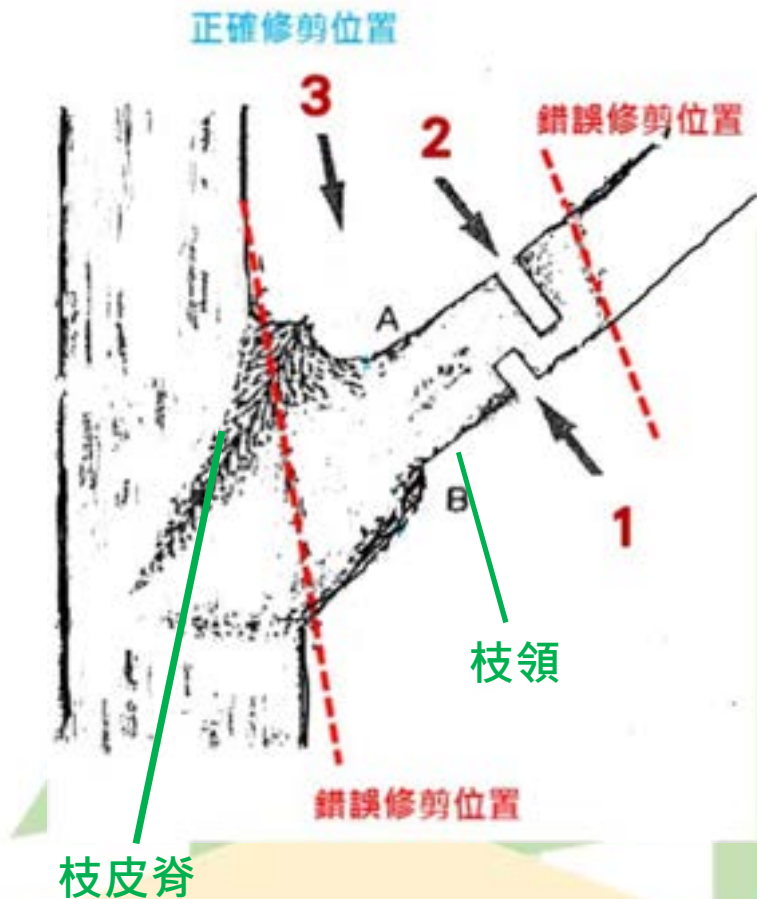
<http://www-ws.gov.taipei>



五、樹木養護(續)

修剪粗大枝條時應使用三刀法

- (1) 離主幹30-60公分由下往上切割，避免撕破樹皮
- (2) 在第一刀的上前方由上往下切斷
- (3) 清除殘枝，在枝領的活組織外(A-B)切斷



五、樹木養護(續)

- 樹木修剪應根據樹木檢測報告，並由專業技師進行
- 可參考縣市政府公園處詳細的圖文解說及樹木修剪辦法

1. 彰化縣政府行道樹及喬木修剪作業規範

<https://agriculture.chcg.gov.tw>

2. 臺中市政府建設局行道樹修剪標準作業

<http://www.historictreecare.com>

3. 苗栗縣政府行道樹修剪作業參考原則

https://www.miaoli.gov.tw/public_works/News_Content.aspx?n=589&s=36784

五、樹木養護(續)

若樹木出現病徵、病兆、結構健康問題及大量枯萎可向專業單位洽詢

可查詢機構：

- 林務局：林木疫情管制、策劃與防治中心
<https://health.tfri.gov.tw/forestweb/>
- 林業試驗所：林木疫情鑑定與資訊中心/樹木醫學中心
<https://health.tfri.gov.tw/fhsnc/>
- 中興大學植物教學醫院
<https://www.nchu.edu.tw/~pth/>
- 中興大學農業推廣中心
<http://nchuaec.nchu.edu.tw/treehealthdiagnosis/>
- 嘉義大學植醫系-嘉大植物教學醫院
https://www.ncyu.edu.tw/dpm/gradation.aspx?site_content_sn=63956

全國種樹諮詢中心

綠籬植物的種植方法與建議

■ 專業樹藝人員協助評估規劃

植栽種植 及 植栽養護

(病蟲害、修枝、施肥等)相關問題



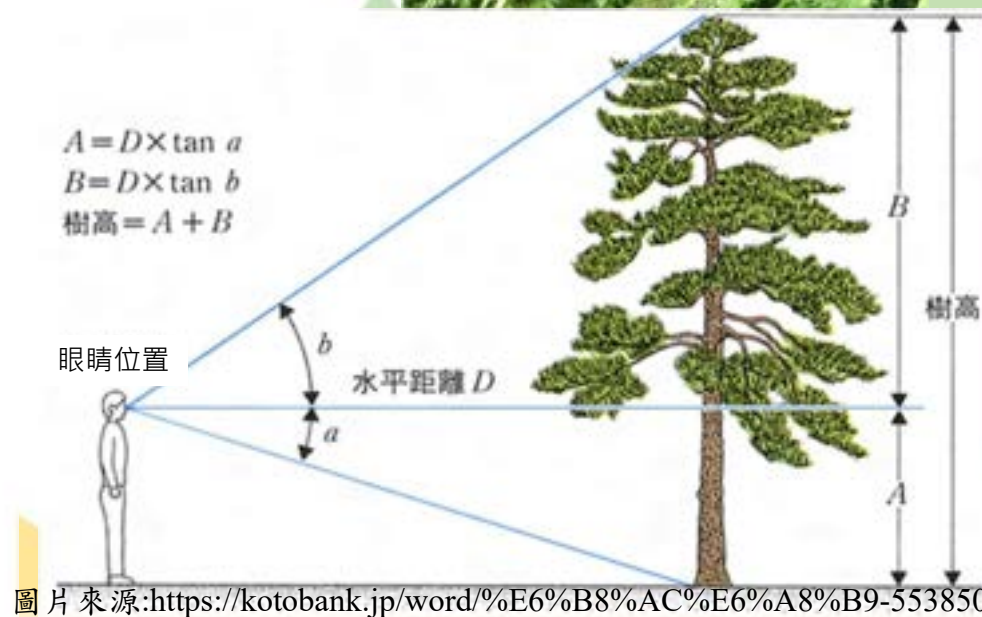
樹木碳匯與吸存量估算

- 有鑑於近年氣候變遷對人類與環境威脅日漸增加，全球已有130多國提出「2050淨零排放」的宣示與行動。我國政府亦將2050年淨零排放納為重要目標之一。
- 新植造林為國內目前唯一可申請碳權的方法
- 計算碳吸存重要參數：
 - 胸高直徑
 - 樹高
 - 樹木材積
 - 木材密度
 - 樹種碳含量



樹木碳匯與吸存量估算

- 胸高直徑：量測距離地面1.3m處之樹幹直徑
- 樹高：測高桿、Haga測高儀、雷射測距儀



樹木碳匯與吸存量估算



- 根據《行政院農業委員會辦理國有林林產物處分作業要點》
- 材積計算公式：

$$\text{立木材積} = (\text{胸高直徑})^2 \times 0.79 \times \text{樹高} \times \text{形數}$$

- 單株立木碳貯存量公式：

$$C = V \times p \times BCEF \times (1 + R) \times CF$$

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • C:單株碳存量 | R:地下部與地上部生物量之比值 |
| • V:樹幹材積 | CF:碳含量係數 |
| • p:木材密度 | |
| • BCEF:生物量轉換與擴展係數 | |

樹木碳匯與吸存量估算

參考資料：

- 水土保持樹種碳存量估算參數之資料庫 (2022) 趙國容、李份儒、宋國彰、趙偉村、張楊家豪、江智民。中華水土保持學報53(2):100-110
- 列出適生臺灣不同地形的水土保持樹種，以及原生樹種碳存量試算表

[http://cswcs.org.tw/AllDataPos/JournalPos/VOL53/NO2/jcswc53\(2\)_03_100-11.pdf](http://cswcs.org.tw/AllDataPos/JournalPos/VOL53/NO2/jcswc53(2)_03_100-11.pdf)

表 7 臺灣地區原生樹種碳存量試算

Table 7 Carbon stocks estimation of native tree species in Taiwan

中名	木材 密度 (g cm ⁻³)	碳含量 (%)	假定 直徑 (cm)	假定 樹高 (m)	生物量 (kg) (Chave <i>et al.</i> , 2014)	碳存量 (kg)
相思樹	0.77	47.2	6	4.5	7.48	4.37
楊梅	0.70	46.3	6	4.5	6.77	3.89
無患子	0.70	43.9	6	4.5	6.82	3.71
細葉鰐頭果	0.64	46.5	6	4.5	6.24	3.60
厚皮香	0.61	46.5	6	4.5	5.99	3.45
臺灣欒樹	0.60	47.4	6	4.5	5.81	3.42
羅氏鹽膚木 (山鹽膚)	0.62	45.0	6	4.5	6.02	3.36
九芎	0.60	45.1	6	4.5	5.88	3.28
珊瑚樹	0.59	45.1	6	4.5	5.75	3.22
長葉木薑子	0.56	46.7	6	4.5	5.47	3.17
茄冬	0.58	44.7	6	4.5	5.68	3.15
烏心石	0.55	46.8	6	4.5	5.41	3.14
大頭茶	0.57	45.6	6	4.5	5.53	3.13

- 林分碳貯存量：

$$Cs = A \times p \times V \times BCEFs \times (1+R) \times CF$$

- Cs: 林木碳貯存量
- A: 森林面積(ha)

補充資訊



校園樹木資訊平臺：<https://edutreemap.moe.edu.tw/trees/#/>



校園樹木植栽及養護手冊：

<https://edutreemap.moe.edu.tw/trees/#/Announce/Detail?idx=1&name=20082>



綠籬養護影片：https://mailnchuedutw-my.sharepoint.com/:v/g/personal/n107047028_mail_nchu_edu_tw/EXIGYz74YIVCpIwAqeWVN6QBys6-nzjQ3i5mgZUur1f46A?e=7VE7tJ