

# 樹 教 我 種 樹

劉東啟

## 樹木栽植施工的技術與要點

### 壹、種苗的選擇

種苗的選擇是移植工程的重點，其直接關係到植株後續的成活、生長勢、景觀效益及後續維護管理等。因此，在選擇苗木時除了須注意苗木的健康度外，亦須注意其他潛在問題，選擇正確的苗木可減低後續管理經費。

#### 一、種苗的種類

種苗一般可分為裸根苗、帶土球苗及包裹帶土球苗等三種。

#### 二、種苗選擇注意事項

一般而言，幼樹移植比成樹移植容易，因此植栽應選擇以 3 至 5 年生的強壯苗木為佳，苗木選擇時應注意下列事項：

- (一)選擇正確的樹種和強壯的苗木，且性狀一致。
- (二)樹形的平衡：樹形現況與原有自然樹形的比較。
- (三)苗木無損傷：要選購無機械損傷的苗木。同時，在運輸、栽植過程中，苗木應有正確的保護措施，以防止樹皮的損傷。
- (四)根系發展：應選擇根系發達，有較多的側根和鬚根且根系分布均勻。
- (五)枝幹、樹皮：選擇樹皮新鮮、失水少、無皺皮、無受傷，且

枝幹無異常膨脹的苗木。苗木挖掘後應立即起運、栽植，縮短苗木曝曬時間。

- (六)病蟲害：選擇有檢疫證明，無病蟲害的苗木。
- (七)生長勢：選擇枝條表皮光滑，生長勢佳的苗木。
- (八)大苗需帶根球：對3年以上的大苗，應帶土球起苗、運輸和栽植，且根球表面應密生細根。起苗前先正確斷根；若使用美植袋，移植後一定要把美植袋除去，以免影響根系發展。
- (九)落葉喬木的苗木分枝點高應在3.2m以上。
- (十)行道樹苗木的幹徑：落葉樹以7~8cm較優；常綠樹以不小於6cm較優。
- (十一)樟樹的選擇為移植中的特例，米徑5~20cm樟樹的幼樹比成樹難以移植，應選擇米徑5cm以下樹苗，或是20cm以上成樹。一般而言，幼樹會比成樹容易移植，但米徑5~20cm樟樹卻相反。樟樹幼樹樹皮為綠色且光合作用旺盛，但隨著生長其木栓層會愈來愈發達，老樹的樹皮會出現裂紋且變成灰褐色。若移植幼樹，由於光合作用旺盛的綠色樹皮會大量蒸散水分，容易導致樹幹組織乾枯而壞死，因此難以進行移植。

優良種苗除了選購品種要正確外，要特別注意是否帶有病、蟲、病毒、線蟲，以及苗木本身的根系(是否健康，有無盤根)、枝梢(是否強健)、芽體(是否良好)、樹勢(是否強健)、苗木的整齊度和栽植後的存活率，都是挑選種苗時

的重點。

### 三、不當之苗木

- (一) **樹皮受傷的苗木:**樹皮受傷時，會影響植株的養分運輸，導致腐爛與植株生長不良。
- (二) **有異常膨脹的苗木:**當樹幹有膨脹時，表示枝幹的內部可能有腐朽。因為當樹幹腐朽時，樹木會用最快速度加粗被腐朽處，以補強力學支撐最弱的地方。所以樹幹膨脹、有蟻巢都是內部可能腐朽的徵兆，須特別注意。
- (三) **多主幹之苗木→V字夾角:**多主幹之苗木，因枝幹相靠過近，多具有V字夾角。枝幹於相接處融合，但相接面中間之樹皮仍會存在於其中，易導致內部的腐朽，產生結構力的不足，有此現象的苗木長大後會有斷裂之危險。
- (四) **被砍除主幹之苗木:**被切除主幹之苗木長大後會產生多主幹現象，不僅破壞樹形、易有V字夾角，且斷頭處常因切口過大，造成病菌入侵，產生腐爛，導致樹體結構不穩，影響後續管理、維護，並造成枝條斷落的潛在危險。

### 貳、栽(移)植的要點

- 一、挖掘植穴，植穴寬度約為根球之1.5倍。植穴深度，如以機械挖掘最好可達1m，鬆土後再進行回填。
- 二、在植穴中回填挖起的1/2土壤，將移植的植栽放入植穴並調整方向。注意根球不可放入太深，露出土面的部分約為根球高度的1/4。
- 三、一邊調整修正樹木的方向，一邊將植穴中土壤填至8分滿。
- 四、於植穴中倒入泥水。
- 五、將樹木前後左右上下移動，將土填滿細根的空隙，大一點不容易移動的樹木可用棍棒攪拌搗實。

- 六、將剩餘的土填回。注意根球不可埋太深，露出土面的部分約為根球高度的 1/4。由於根球 1/4 露出地面，應對土球邊緣部分進行斜向覆蓋。
- 七、為了增加樹木的存活率，可增設 1m 深之導根管，並對管內澆水。
- 八、架立支柱，並於支架與樹幹間纏繞保護樹皮之麻布。
- 九、於樹根頭地際處纏繞麻布，防止除草機之傷害。

### 參、栽(移)植時根球於樹穴的深度

根需要大量的氧氣才能存活，深植容易缺氧造成根部腐爛。

地面淺層和深層其含氧量差異很大，為了得到足夠的氧氣，深植的樹木會在土壤表面附近長出新根，而在深層的根則開始腐朽，導致樹勢漸漸衰弱。

能夠在埋入土中的樹幹部位長出許多新根（二段根）的樹木，即使深植也沒問題，但在非常容易乾燥且土壤深層排水狀況良好的地方，即使是這種樹木可能也無法存活。

## 樹木管理技術

### 壹、樹木管理作業項目

定期的作業項目有修剪、病蟲害防治、施肥、灌溉、除草、保護作業等。

不定期的作業有替換支柱、支柱的結束與恢復、枯損樹的除去、補植、土壤改良、葉片洗淨等。另外還有颱風、地震過後的恢復作業等。

### 貳、修剪目的

安全修剪-抗風、交通安全等

健康修剪-維持樹勢、防止病蟲害發生

整型修剪-景觀造型、視覺效果等

生產修剪-果樹生產(操作方便)、提升果實質量

### 參、修剪技術

1. 達成人為修剪目的

2. 避免修剪傷口的惡化，影響樹木健康

修剪前，我們必須明白修剪的目的。一個完善的行道樹修剪工作，盡可能維持在「樹木健康生長」的條件下，再去達成美觀與實用

的目標。

樹木健康與否，與美觀、實用等目的是息息相關的。如果樹木無法健壯、穩定的生長，甚至衰弱枯死，原本美麗的街景就可能少了分綠意。生病腐朽的枝條亦潛藏危險性；如果因為追求整齊美觀或防颱，施以過度的、不當的強剪，導致樹木的生長勢出現危機，非但無法達到預期之美感及功能，甚至會因樹勢衰弱而死亡。

追求視覺效果或防風修剪只是短暫的目標，以樹木健康為目的之修剪才是長遠的目標。不論人車通行安全，抑或是街廓的舒適景緻，全建立在樹木健康的基礎上。惟有維持樹木本身的健康，才能串連行道樹的各種功能與效益。

#### 肆、常見的修剪問題



## 伍、修剪方法說明

有近代樹木醫學之父美譽的美國學者 Alex Shigo 博士，提出關於樹木養護與修剪的重要理論，顛覆傳統的修剪方法，否定了傳統由樹幹平行處深切的修剪方法以及傷口需要保護劑的說法。

枝的基部與幹的通導組織細胞重疊於同一部位所留下的突起痕跡，總稱為環枝組織。Alex Shigo 主張修剪時應保留幹和枝接合部位上方出現的環枝組織，這種方法稱「自然式修剪」(natural target cut)。

環枝組織包含了部分樹幹的組織，若深度修剪傷害到此處，腐朽菌侵入樹幹就變得易如反掌，所以修剪時一定要保留綳褶構造和枝瘤。但是如果切的角度太淺而有枯枝殘留，反而會妨害樹木產生癒合組織包覆傷口且加速腐朽過程進行，成為另一種腐朽蔓延進入主幹的途徑。所以應在滿足前述條件下，選擇最接近樹幹位置修剪。

## 陸、修剪討論



## 行道樹的計畫與設計

### 壹、空間目標與樹木成長

不同綠化空間機能其配置方式與植栽階層會有所不同。同時，應考慮樹木栽植後生育階段和季節的變化訂定配置方式，因為樹木是生物，會有生育等變化。

樹木栽植後會因樹種不同，其成長速度、大小、形狀也各異。即使栽植時空間足夠容納，但隨著時間增加樹木生育空間也會變得狹小而與周圍建築物接觸，若是因為空間無法容納而隨意修剪，除了打亂樹形，還會孳生許多問題。

因此，選擇樹種時，必須在樹木成長速度與將來樹形大小等生育特性基礎上，考慮綠化空間與樹木將來的形態做決定。

但是不一定需要以樹木的空間特性決定樹種；也有在狹小的步道上種植樹形大的樹種，並藉著人為高度管理而成功的案例。實際用於綠化空間的樹種選定，並不全以考量在綠化空間內樹種合適尺寸為唯一要素，必須配合可行的維護管理能力及周邊的綠化空間等進行調整。

根據樹形的樹高與枝條開張程度比(臺灣常見 30 種樹木)

樹形區分	樹木名稱	樹枝開張與樹高比	樹形區分	樹木名稱	樹枝開張與樹高比
傘型	青楓	0.4	球型	黃連木	0.6
	茄苳	0.4		火焰木	0.5
	垂榕	0.5		烏柏	0.6
	臺灣欒樹	0.5		樟樹	0.4
	雨豆樹	0.3		欖仁	0.4
	風鈴木	0.5			
	阿勃勒	0.4	橢圓型	黑板樹	0.6
	鳳凰木	0.3		桃花心木	0.6
	大花紫薇	0.5		鐵刀木	0.5
	豔紫荊	0.6		臺灣烏心石	0.5
	羊蹄甲	0.6		美人樹	0.4
	楓香	0.5		小葉欖仁	0.6
	木棉	0.4		木麻黃	0.7



## 貳、道路綠化空間目標

道路最基本的功能乃在於「通行」，透過道路的綠化提昇並賦予「通行」更多空間機能層次。例如：安全機能－減少眩光產生、減輕車禍衝擊；景觀的機能－環境的調和、視線的導引等。而另一個目的則是環境保護，利用植栽綠化減輕環境負面因子對人類生活的環境衝擊，並提高品質。

道路類型與綠化機能表

綠化空間 主要機能	道路綠地空間									
	機能分類			道路交通特性			地域類型區分			
	主要道路	一般道路	輔助道路	交通量大	大型車多	步行者多	住宅區	商業區	工業區	地方聚落
景觀提昇	◎	◎	○	○	○	◎	○	◎	○	○
生活環境保全	◎	○		◎	◎		◎			○
綠蔭形成	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
交通安全	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
自然環境保全	◎	○		○	○					
防 災	◎	○		◎			◎	○	◎	○
休 憩						○	◎	◎		
生 態	○	○					○			

◎：應優先考慮的機能      ○：應要考慮的機能

### 一、生活道路空間綠美化策略 1- 一鄉鎮一步道

由於以前的鄉鎮計畫未預測到車輛會如此快速的增加，臺灣的鄉鎮道路通常沒有規劃人行道。理想狀況當然是全面性建設人行道，但是這非常困難。

考量現實狀況，可以先在鄉鎮的主要市街區域，進行第 1 條人行空間規劃，不僅增加生活安全性，更多的停留時間也可以促進商業行為增加。

每個鄉鎮、聚落可先響應政府「千里自行車道、萬里步道」建設，進行「一鄉鎮一步道」建設。讓居民有日常散步空間的良好體驗後，促進將來建設的推廣。在人口密集區建設 1 公里步道效益遠大於在荒野建設 1 百公里的步道與自行車道。

要達到上述之策略，首先各鄉鎮應進行全盤性空間檢討，找出一條或數條適當的道路，進行環形綠帶營造。若全線綠美化有困難，可以在道路動線上增加據點性的綠地空間，以線串連點，形成綠園道；若鄉鎮內沒有環形道路也可多增設一些小型綠地（如街角、口袋公園…），營造各鄉鎮不同景點風貌。

工作的重點如下：

- 環狀道路綠美化
- 環形綠帶之營造
- 結合綠美化空間據點
- 林蔭散步道結合自行車道設計（結合政府「千里自行車道、萬里步道」計畫）

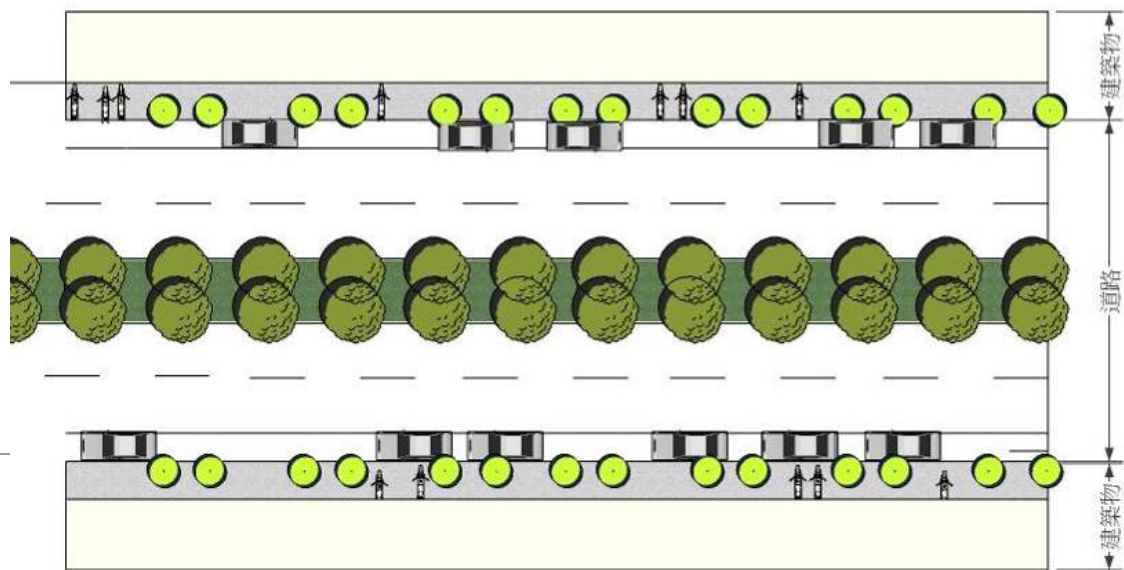
對於取得人行空間用地的可能性方案，本文提供因應不同的道路環境規劃適用。

## 二、生活道路空間綠美化策略 2- 形成人性化步行空間的提案

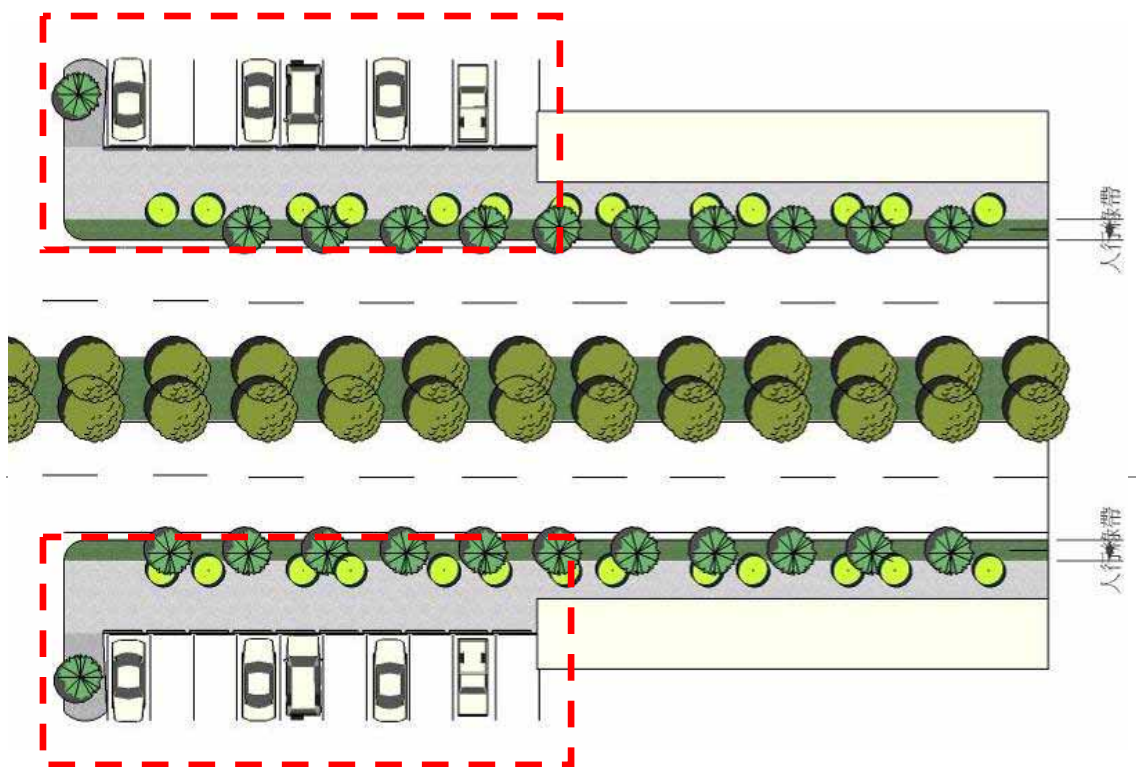
以下是結合步行空間的綠美化規劃提案：

### ● 方案一、增設停車場，車輛集中管理。

在空間較易取得的道路區域，增設停車場，取締路肩停車。並適當設置路阻、行道樹與環境綠美化，形塑人性化步行空間。



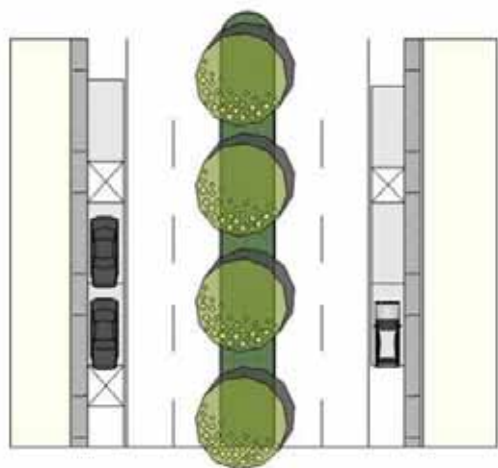
方案一 改善前平面示意圖



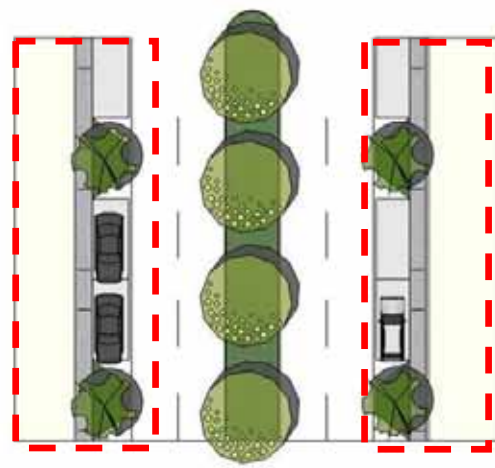
方案一 改善後平面示意圖

● 案二、路邊停車格結合綠化

若無法找到適當地點設置停車場，可將路邊停車格與綠化相結合，在一定距離內設置小型綠化島，種植植栽，綠化道路。避免植栽佔用人行空間，招來商家抗議。



方案二 改善前平面示意圖



方案二 改善後平面示意圖



方案二 改善後 3D 模擬圖

### 三、生活道路空間綠美化策略 3- 道路綠美化方式

#### (一)中央分隔島的大喬木與複層喬木栽植

部分道路空間於兩側路肩進行綠美化有困難時，可以加大中央分隔島寬度，進行複層式植栽規劃，形成綠園道。由於開花美麗的鳳凰木、風鈴木等材質脆弱，需要較大植栽腹地，可在分隔島兩端種植，形成美麗的景觀。

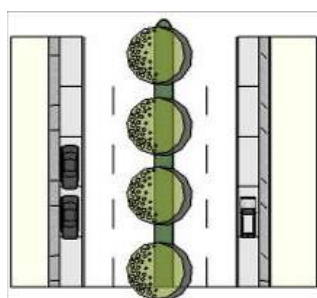
#### (二)商店街路樹小型化；道路應預留植栽腹地

##### ● 中央分隔島之綠化方案

道路之中央分隔島過窄（約 80cm），種植單排樹種都有困難，根系也無法適當發展，更遑論生態保育之複層式植栽栽植方法。

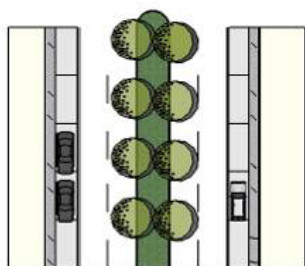


中央分隔島現況

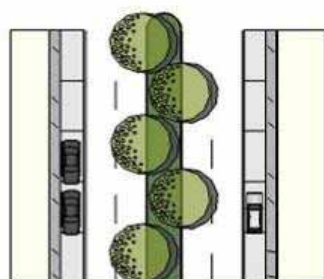


道路開發計畫中增寬道路中央分隔島之距離為 1.5m~2.5m，可增加行道樹種植的空間，為了增進物種多樣性，可在不影響駕駛者視線處以複層式植栽手法，增加灌木、草花。

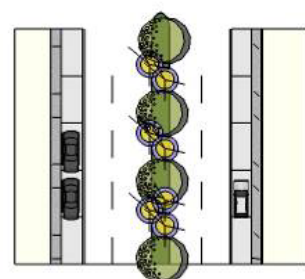
中央分隔島改善前



中央分隔島加寬，列植



中央分隔島加寬，交叉種植



中央分隔島加寬，複層式植栽

中央分隔島綠化改善方案

---

● 行道樹之栽種

分為商店街、一般道路兩大類而有所不同：

---



商店街現況模擬

---



商店街：路樹小型化或灌木

---

● 商店街綠化方式：

一般商店街的民眾常會因行道樹枝葉過於茂密，或樹木高度過高遮擋商店招牌等原因，不當修剪行道樹或任意毒害造成樹木死亡。

建議可選擇小型喬木或灌木，以觀賞花期或樹木姿態優美的小型路樹為優先考量樹種，例如：桂花、黃梔、七里香、樹蘭、緬梔、羅漢松、風鈴木等。

---

## 樹木健康診斷

### 步驟 1 由葉與樹梢進行診斷

當樹木樹勢衰弱或罹病時，正確診斷是樹木保育重要且困難的工作。以下單元將藉著簡單的步驟說明，讓大家學到診斷的知識。很多人在診斷樹木常會立刻注意到樹的傷口、明顯癒合、或是受病害侵害的部分，其實診斷一棵樹健康度最好的方法是：注意樹葉生長狀況。葉子的組織脆弱、易受損、分布眾多、有季節變化，同時也最容易觀察，是樹木健康度的最佳指標。

葉子是做系統病害診斷的明確指標：從葉子的掉落，可以分析它是全面性的、系統性的或是局部性的病害，是診斷第一步。譬如說：有個枝條受到外傷、或被蟲咬了，可能會造成局部性的落葉；但如果枯葉現象是全面性的，那可能是樹幹、主要運輸系統、或是大部分根系受到疾病入侵，所以樹木診斷第一步就是要看葉子健康狀況。





## 步驟 2 注意枝條枯萎的方式

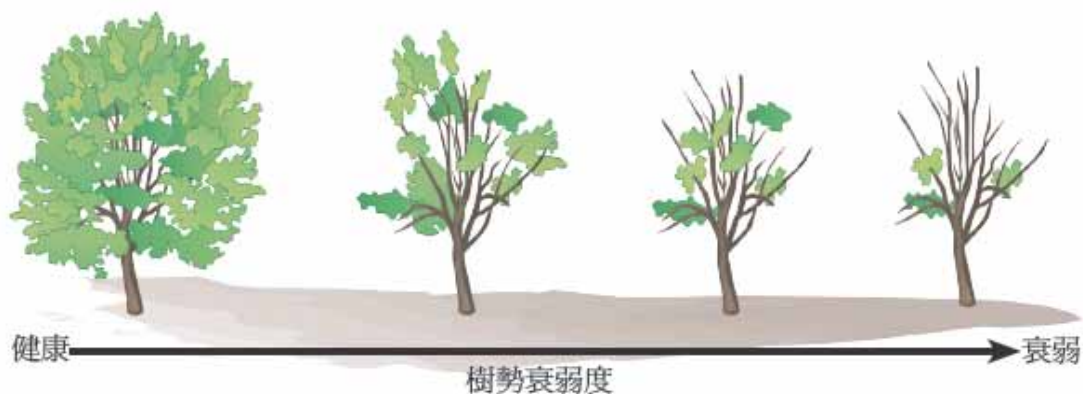
### 一、上部枝條枯萎時須特別注意

上部枝條枯萎是樹木開始衰落的警訊。春天至初秋晴朗的日子裡，葉片蒸散非常旺盛；但因根部受傷、土壤踏實導致缺氧、水分供應不足等原因，樹木無法輸送充足的水分，特別是反地心引力的高處，水分輸送困難，會出現上部枝條葉片縮小、葉片減少、枝條不伸長、枝條枯萎等現象。

另一個原因是，水分蒸散至大氣的拉力，是根部吸水動力，若兩方力量不平衡，造成導管內水柱中斷，水分無法向上輸送。若從上方枝條漸漸向下枯萎，代表土壤條件極差，要檢查根部是否衰弱？環境是否乾燥、水分不足？樹幹或組織是否生病？若上方枝條健康下方枝條或中間枝條枯萎，是因為日照不足，這是自然現象，不會造成問題。但下方枝條日照充足卻枯萎時，一定是病蟲害或是錯誤管理造成。

### 二、都市的沙漠化造成樹木枝梢末端枯萎

在日本，大都市周圍的杉木林，枝梢末端明顯枯萎。原因有各種說法：酸雨、化學煙霧等大氣污染、雷擊等，現在最大原因是伴隨大氣暖化的乾燥危害。大都市熱島現象使平原氣溫上升，大氣也隨之乾燥化；再加上土壤踏實、鋪面、地下水道的建立、密集建物、地下水位降低，造成土壤中水分難以滲透的狀態。也就是大氣和土壤都沙漠化了。



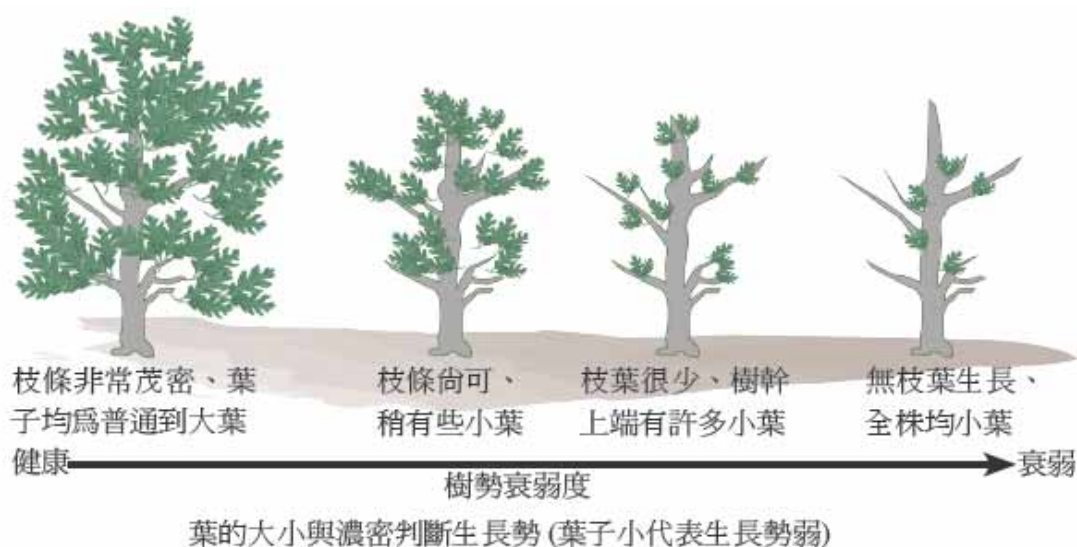
### 步驟 3 葉子變小代表有生長障害

春天時，樹木一直發芽，葉片較小顏色也較淡，直到晚春或初夏，葉片成熟適合開始診斷。成熟後，就算落葉了，也可從冬芽大小或節間長度判斷枝條充實度。

根據樹木種類不同，葉片大小也不同。葉片較大種類像朴樹、橡樹，針形葉片像松、杉，這應該如何診斷才是正確的呢？

一起觀察許多同種樹木，便可看出葉片的平均大小。杉或松也是一樣，仔細看可分辨出生病葉片較短；大氣或土壤過於乾燥、因為根部的障害而無法吸水、肥份較少的貧瘠地、時常吹著強風的地方，葉片都會變小或是枝梢末端出現枯萎。

葉片是行光合作用製造能量重要部位。為何葉片會有大或小的不同呢？雖然光合作用會消耗水份，但大部分水是由氣孔蒸散掉的。水份充足時，葉片就會長成應有的大小，水份不充足時，葉片就會變小以減少蒸散。特別在高處的樹冠，因為輸送水份非常辛苦，葉片從上方開始變小。土壤乾燥、土壤壓實、根部病害或斷根，都是無法吸收水分使葉片變小的原因。



## 步驟 4 幹生不定枝和根生不定枝是黃燈信號

### ● 不定枝的出現原因

曾經看過從根基或較粗的主幹長出小枝條。其實樹幹或枝條都有許多的芽，這些芽有可能會長出新枝或休眠。甚至曾經長出新枝但枯萎的痕跡也會成為休眠芽的位置。

緊急狀態會喚醒休眠芽從主幹直接長出。因為上方枝條枯萎或生病，需用新的枝條替代以製造養分。從根基長出為「根生不定枝」，從主幹或主枝長出為「幹生不定枝」。所以不定枝出現代表樹木有生存危機。幹生或根生不定枝會長得又細又長，但不分支；不定枝葉片比樹冠上方的葉片大，但顏色較淡。

樹冠上方有茂密的枝條、無不定枝的樹木，樹勢雖然良好，但有可能也會因不正確修剪，而變得連長出不定枝的能量都沒有那樣衰弱。另外一種情形是小枝條已經枯萎，而只能生長不定枝的樹木，樹勢非常衰弱。而最危險的狀態是，樹冠上方的小枝條已經枯萎，也沒有長出不定枝。

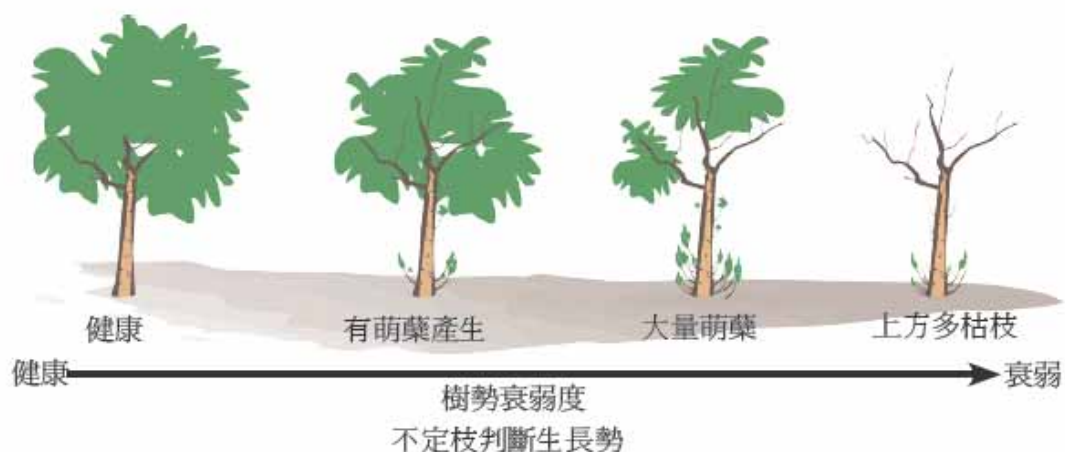
### ● 容易長不定枝與不易長不定枝的樹木

根據樹種的不同，有容易長出不定枝和不容易長出不定枝的差別。很容易長出根生不定枝的樹種，會形成矮小像盆栽的樹型，利用根生不定枝代替衰弱的樹幹，可達到樹木回春的效果。但是像松樹這類樹種，修剪後並不會產生不定枝，這樣枝條便枯萎了（也有闊葉樹是像松樹這樣的）。根據樹種的不同，不定枝的長法也不同，在修剪時必須特別注意。

### ● 為何松樹不長不定枝

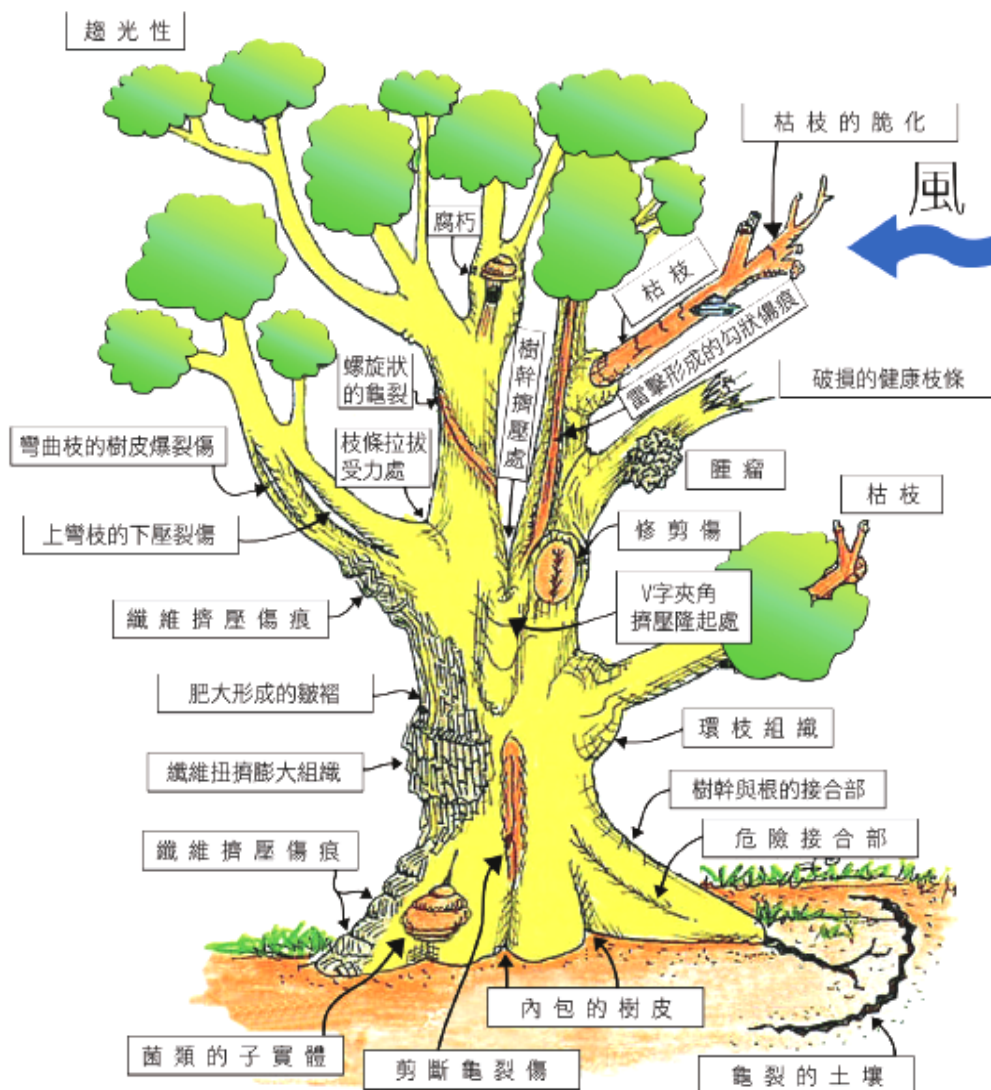
松樹的芽很健壯很大，若沒有遭到昆蟲侵害，一定會發枝，所以幾乎沒有休眠芽存在。而闊葉樹枯枝、傷口會快速的被癒傷組織堵

塞，這時組織部分細胞會變為不定芽；因此闊葉樹會從枯枝或傷口長出幹生不定枝。而松樹在枯枝處無法形成癒傷組織，雖然形成層很努力的想要長出癒傷組織；但松樹的癒傷組織無法對抗乾燥，會很快就死亡。所以無法形成不定芽，也無法長出不定枝。松樹的修剪非常困難，這也是原因之一。不過松樹雖然癒傷組織不發達，但是可以分泌大量松脂覆蓋在傷口上，以防止病原入侵。本來是傷口或是枯枝的地方，則隨著年輪的生長漸漸被包覆起來。



## 步驟 5 樹幹的診斷

發生在樹幹上的疾病常造成高度危險性，受人注目。下圖為樹幹綜合診斷示意圖。發生在樹幹內，最嚴重的病害就是腐朽病，最常出現樹幹中空、倒伏或折斷的情形，造成致命性的傷害，因此腐朽病常受到高度的重視。



樹木綜合診斷圖

資料引用自最新樹木の危險度診斷入門

● 樹幹紡錘型的膨脹內部可能腐爛

木材會腐爛主要是由像菇類的真菌將木材分解，腐朽的組織會變得鬆散，而且無法回復。健康的樹木會在腐朽處周圍快速增生以支撐樹體，樹幹內部就算變得空洞也能繼續存活。就算從外觀看不出傷口或開口，當樹幹出現膨脹時，可能是內部有腐朽菌正在腐朽樹幹。

當樹枝承受風吹拂的力量時，會陸續傳遞至主枝、主幹及根部，最後釋放至土壤。樹幹被腐朽的周圍會承受較多的力，因此容易折斷，為使每個部分都能承受相同的力，樹木會用最快速度加粗被腐

朽處，補強力學支撐最弱的地方。在快速膨脹的地方因為老舊樹皮被撐大，新樹皮從裏面增生會出現縱向的斑駁模樣。

長出菇類的樹木必定會產生開口，可以確定樹體內部正在腐朽，樹幹膨脹或有蟻巢都是內部可能腐朽的徵兆。根部的傷害或枝條被切除都可能讓菌類更容易入侵，因此後續須特別注意膨脹的大小、有無傷口。松樹的瘤或檜木的瘤是因為病原菌造成形成層異常分裂，雖與腐朽毫無關係，但長期來說膨脹的地方也容易腐朽。



- 褐色腐朽菌不會使樹幹膨脹

腐朽而膨脹形成瘤的症狀，是支撐細胞壁的纖維素和強化細胞壁的木質素都被白色腐朽菌分解。若被不分解木質素只分解纖維素的褐色腐朽菌入侵，木材不會失去支撐，就算中間腐朽了，也不會形成瘤。

## 步驟 6 樹皮的診斷-從樹皮的顏色了解健康狀況

樹木健康生長時，會不斷用新的樹皮代替舊的樹皮，所以健康的樹皮看起來就像水嫩的肌膚一般。隨著年齡增長，樹皮替換越來越慢，舊樹皮也無法脫落。長出地衣或苔蘚時，就是舊樹皮一直無法脫落的證據。若新樹皮有著舊樹皮一般黯淡的光澤，就是虛弱的徵兆，須特別注意。

年輕又健康的櫻花樹幹能快速變粗，樹皮會橫向撐開，呈現鮮豔的顏色。不健康的櫻花樹幹顏色暗沉，還有細細的縱向皺紋。老樹會將樹幹生長快速的地方和生長緩慢的地方分開。活力充足的樹幹軟木層很厚、會縱向裂開，看見裡面新鮮的新樹皮。軟木層很薄的樹皮，樹皮經常剝落下來，且因為新舊替換頻繁，常常呈現斑駁的狀態。根據樹種的不同，有不同的樹皮類型。

## 步驟 7 由根進行診斷

保護根進行診斷之前，必須先了解能吸收水分的根為具有新鮮根毛的有效根，而90%的有效根存在地表下45cm處，因此僅僅挖30cm，就會對樹造成大傷害，以下將對根部常見的傷害進行介紹。

### ● 保護根為第一要件

#### 一、土壤環境不同，根的型態也不同

根部負責吸收樹木生長必須的水分。樹木長得越高大，需要的水分就越多，根部所及範圍也必須越大。為了要吸更多的水，則需要更多的根毛。水分充足的地方根部不用拓展也能吸收充足的水分，所以根部的範圍不會太大。相反的，土壤乾燥時，根部會往土壤深處生長，範圍也會擴大。時常有強風的地方，根部會為了不讓樹倒塌而擴展到更深更廣的地方。因為這些原因，根可能會生長得比樹冠範圍大上好

幾倍。

樹木長高長大後，根部也發展出一定深度及寬度，最佳的土壤是有許多落葉，腐植質豐富，團粒構造發達的土壤。像行道樹種植在狹小的植栽槽內，或鋪面做到根基附近，對樹木來說都是嚴苛的環境。

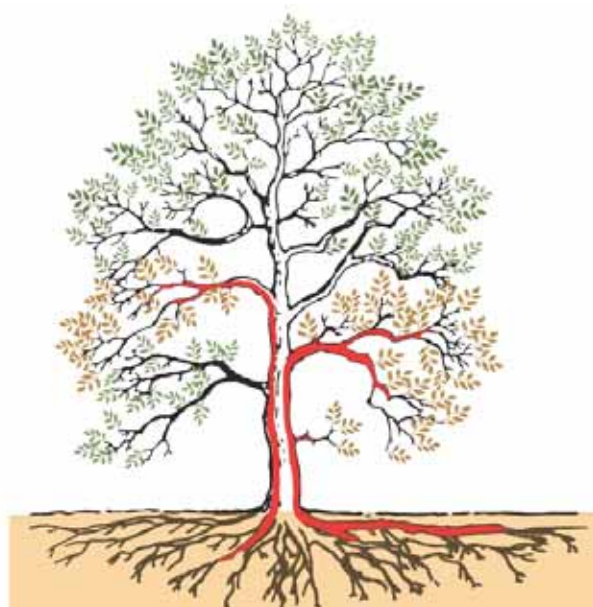
還有因為地下工程而切去根部，樹木無法吸水，產生許多病害。由於根生長於土壤中，無法由目視得知生長狀況。樹木旁有建物、柵欄，或是進行道路工程的地方，就很有可能傷害根。本來為了保護紀念性樹木的圍牆，或過於氣派的基礎工程反而可能傷害根。



## 二、根部病害案例分析

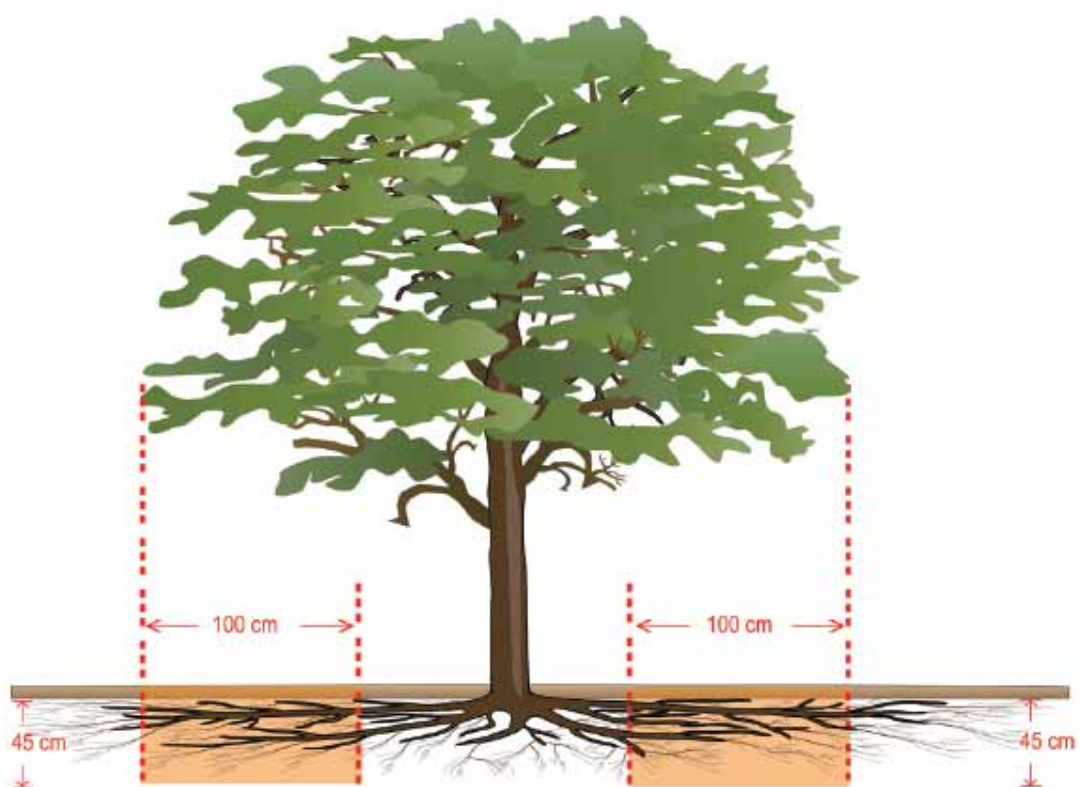
根部的破壞導致上部枝條的死亡與不定枝的發生。





### 三、請不要踐踏根基的土壤

土壤被踏實後，其含水量及含氧量都會減少，根無法吸收足夠的水分及氧氣，土壤動物也無法居住，便成毫無生氣的土壤。根部生長所及的範圍內，應盡量避免土壤踏實及建設、埋設工程。



主要有效根範圍圖