

重要經濟造林木 修枝作業



6.平地造林（幼齡林），不同幹形狀態枝條修剪說明

國有經濟林地或農平地造林，對主幹分叉率甚高之經濟造林樹種，宜在幼齡階段即進行修除，以免將來形成分叉幹，減低利用率。



櫟木4-6年生造林地，錯誤之修剪，分叉幹未修剪，而細枝條修剪



肖楠平地造林木，幼齡木不正確修剪，分叉幹未修剪，而細枝條修剪



等優勢樹幹之修剪，由於叉幹夾角太小，故由外小心往內修除



修剪後之情形



颱風後幼齡木倒伏之截幹前狀況



截幹後之狀況



紅檜幼齡木之修剪試驗（正確修剪）



台灣杉幼齡木修剪試驗（正確修剪）

修枝工具

主要為手鋸、剪定鋏、斧頭、高枝打鋏、長桿手鋸、共立修枝機、引擎高枝鏈鋸及鏈鋸。一般針葉樹幼齡木，樹高2-4公尺左右，細小枝條2公分以下使用修枝剪或剪定鋏即可。闊葉樹如櫟木、黃連木、烏心石、光蠟樹、相思樹等木材較硬，密度較大，修枝剪使用時機為枝徑1公分左右；但較大之枝條2公分以上則使用銳利、細鋸齒之手鋸，切口儘量平整，不要有撕裂傷；修除2公尺以上較高之枝條，枝徑2公分左右，可使用長桿手鋸或高枝打鋏，但枝徑3公分以上，可使用梯子及搭配手鋸或引擎高枝可轉向之鏈鋸，一般以手鋸或小形鏈鋸作業，較為方便。手鋸細鋸齒比大鋸齒效果好，因切面光滑平齊，而手鋸又比鏈鋸佳，使用鏈鋸以使用小型為原則，因修枝之枝條直徑，不可超過10公分。斧頭之使用時機，大致為除去枯死枝條，長柄砍刀則使用在枯枝或直徑1-2公分之針葉樹種枝條，但使用必須有經驗，不可損傷樹皮及留有殘枝。粗鋸齒及鏈鋸一般都用較大枝徑（6公分以上）之修枝，以提高效率。



A鋸齒較細，B鋸齒較大，5公分以內小枝條使用細鋸齒能使傷口較平滑，傷口較容易癒合



A：剪定鋏（修枝剪）；B：手鋸



斧頭，一般用於枝徑3公分以內枯死枝條之修除



銳利細鋸齒手鋸，修枝後切口平滑



A為共立打枝機；B為伸縮型鏈鋸；C為長桿手鋸；D及E為高枝打鋏



台灣杉造林木樹高8-10公尺以上，修枝高度2公尺以上，使用單桿鋁製梯子配合手鋸進行枝條修除情形



闊葉樹修枝高度超過2公尺，亦可使用伸縮型鏈鋸修枝



台灣杉造林木超過2公尺之修枝高度，使用梯子當輔助工具



紅檜造林木之修剪，修枝高度2公尺以上，使用高枝打鋏進行修剪

修枝季節

各種樹種之修枝季節

樹種特性類型	代表例舉樹種	適宜「修枝」時期
溫帶常綠針葉樹種	紅檜、扁柏、肖楠、香杉、柳杉、台灣杉	休眠至萌芽初期 即秋冬至早春低溫時期
一般常綠闊葉樹種	樟樹、光蠟樹、烏心石、杜英、桃花心木、相思樹	冬季休眠期或換葉前
一般落葉闊葉樹種	櫟木、楓香、印度紫檀、苦楝	落葉後至萌芽前

傷口塗劑

樹木傷口塗劑（wound dressing）的使用由來已久，雖然研究顯示傷口塗劑對於傷口的癒合以及病菌感染的減輕上沒有多大的用處，但是使用仍然非常普遍。經許多學者的研究證明不論何種塗劑，若為水溶性，則易受雨露稀釋，若為油性，則木材和塗膜間應力之不同，再加光解作用，塗膜易脫裂。若對腐朽菌有毒性亦可能對植物活細胞的癒傷組織有毒，反而妨礙癒合組織之形成，故對於植物傷口的腐朽沒有任何預防的功能。

再者，塗佈處理應能提供完全阻礙微生物生活之環境，並能維持數年，亦即木本植物的傷口最好保持在乾燥情況，因為乾燥的組織不易滋生細菌。惟現今的所有傷口塗劑都會碎裂或風化，少有能夠持續一年以上的，而微生物卻能在這段時間在塗劑的保護下找到棲身之所。因此，經濟造林木不建議傷口塗佈。

重要經濟造林木 修枝作業

發行人／黃裕星
發行單位／行政院農業委員會林業試驗所
作者、攝影／邱志明
美術編輯／勝利數位設計印刷中心
地址／臺北市中正區南海路53號
電話／(02) 2303-9978
網址／www.tfri.gov.tw
出版年月／2015年12月

修剪之目的與對生態環境之影響

經濟林地或林木經營區，經濟樹種造林以經濟收入為目的，而修枝作業之主要目的，即在促使林木能在輪伐期早期生產無節良材、控制枝節之大小及數目及並避免死節、腐節之產生，以提升木材品質。修枝之其他目的為：

- 減少土壤沖蝕及地表逕流，因林分鬱閉後，林內光線不足，致使地表植群稀少，地表裸露，致降雨會造成沖蝕；林分修枝後，冠層疏開，陽光可射入地表，促使地表什草及灌木層之滋生。因而促使垂直結構之冠層對雨滴之衝擊，有層層之緩衝力，根群亦有固土之作用，因而減少地表之逕流及土壤沖蝕。

- 可增加生物歧異度及減少病蟲害發生，增進生態之穩定性，修枝配合疏伐作業，可調整林分結構，將病株及枯死枝條伐除，空隙地可促使他種林木發生之機會。

- 增進地利，促使林木生長，因修枝後，枯枝、落葉及部分枝幹留存林地，致使枝葉養分回歸土壤，並因陽光入射量增加，加速腐植質之分解。

- 可增進林分景緻，撫育過之林分，林內透視度良好，令人舒暢免有壓迫、雜亂之感覺。

- 改善昆蟲動物棲地環境，地表留存修枝後之枯枝、落葉，提供昆蟲及野生動物食物及棲地環境。



經修枝之樹幹橫斷面



未經修枝之樹幹橫斷面



A：未修枝之樹幹縱斷面；B：經修枝之樹幹縱斷面

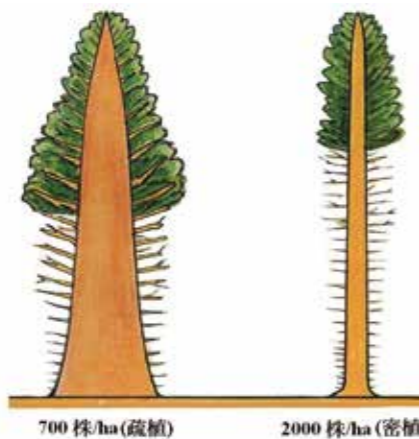


造林未疏伐修枝前狀況，地表光禿，易引起土壤沖蝕



造林未疏伐後留存木予以修枝，促使地表什草及灌木層之滋生，可減少土壤沖蝕及地表逕流，又可增加林木種類歧異度及減少病蟲害

修枝與栽植株數(林分密度)及幹形



700 株/ha(疏植) 2000 株/ha(密植)

不同林分密度，枝條、樹幹形狀和樹冠發育狀態，疏植枝條粗大，幹形較尖削；密植枝條較細小，枝下高較高，幹形較圓滿，自然修枝較明顯

修枝對林木生長及品質之關係

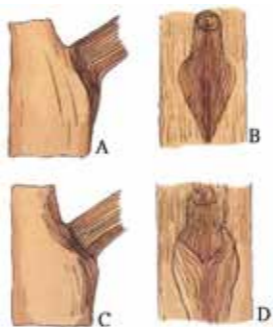
修枝對材質之影響非常密切，如除枝節外，對比重、年輪寬、晚材率、幹形、纖維走向也皆有影響。林木製材品等和枝節大小種類關係密切，活枝狀態林木進行修枝，林木製成板材後，材面會形成活節；但當枝條枯死後，則形成之枝節為死節，此種情況製材後，當外力加壓，枝節會形成一空洞，而腐節會在板面上形成一腐朽之空洞。而枝節為林木與生俱來之特徵，無法避免，但可藉由人為手段加以調節。



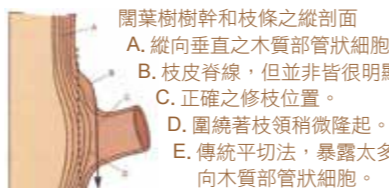
不同枝節在材面上的形態

樹幹與枝條連絡特性

一般都以為樹幹或枝條的形成層是同時生長，但事實上是分開的。春天恢復生長時，枝條木質部形成層生長較早，樹幹木質部較晚，此在枝條的基部形成一環狀細胞稱為枝領 (branch collar)。然後樹幹組織隨後生長，被覆在枝瘤上形成幹領 (trunk collar)。闊葉樹枝條和主幹連結處下側隆起之幹領外，側邊相連處，有一粗糙之小隆起，其內部有重要之保護及分裂細胞，稱枝皮脊線 (branch bark ridge, BBR)。



闊葉樹枝條和樹幹連結之側面及正面情形，樹幹枝條構造A、B，環狀細胞C、D，即為幹領 (枝領)



闊葉樹樹幹和枝條之縱剖面
A. 縱向垂直之木質部管狀細胞。
B. 枝皮脊線，但並非皆很明顯。
C. 正確之修枝位置。
D. 圍繞着枝領稍微隆起。
E. 傳統平切法，暴露太多縱向木質部管狀細胞。



樹幹和枝條連結狀況，枝皮脊線 (A) 和枝領 (B) 外觀

修枝之技術

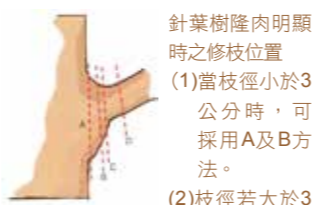
修枝位置：

1. 針葉樹

針葉樹一般其枝條較細，且無明顯之枝領及枝皮脊線，故修枝時，所使用鋸子應緊靠樹幹，自枝條基部垂直切鋸，即採平切法。若枝條直徑較大則需先從枝條離樹幹約20公分之下方鋸一受口，再自離受口約2公分上方起鋸，最後再自正確位置鋸除，以免撕裂樹皮，亦即採用三切法修除。修枝時切口宜平滑，以利傷口之癒合，正確之修枝位置如圖所示



針葉樹隆肉不明顯枝條之修枝位置：A為正確，B、C皆屬不良



針葉樹隆肉明顯時之修枝位置
(1)當枝徑小於3公分時，可採用A及B方法。
(2)枝徑若大於3公分時，宜採用B或C方法，A為錯誤位置。

(3)不論枝徑大小，D皆屬錯誤之位置。
(4)若枝徑大於3公分以上，需採用三切法，以免撕裂樹皮。



針葉樹具隆肉之枝條



針葉樹隆肉發達且枝徑大於3公分修枝後情形

2. 闊葉樹

① 找出樹幹與枝條接壤處的枝皮脊線部分 (branch bark ridge, 簡稱BBR)。這BBR為在樹幹和枝條交叉處，會有隆起之嫩皮 (rough bark)。

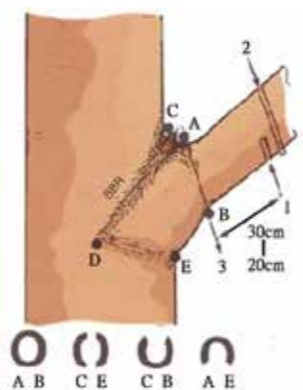
② 找出圍繞在枝條基部之枝領 (B to E)，這部分通常在靠近樹幹位置會有輕微隆起。

③ 在枝條的脊線與枝領外側的位置將鋸口稍稍向外傾斜 (非垂直) 鋸下，避開枝領，避免留下殘枝，並可使切口最小。如圖A→B或B→A。

④ 枝領不明顯時，切除位置與脊線的角度要EAB與脊線與枝條所形成的角度EAD相同。

⑤ 側枝的直徑超過3公分以上時，切除的步驟應該分成三個步驟，否則容易促使樹幹下側樹皮在切除過程中被撕裂，造成傷口癒合困難。

⑥ 正確的修枝方式，傷口癒合形狀為○形，鋸切位置AB，餘CE、CB、AE，其餘形狀分別為()、U、∩，皆因損傷樹幹及枝條周圍之形成層，致傷口癒合組織形成不全。



大枝徑三切法修枝方法：先於枝條下端離基部20公分處，鋸一受口，1，深度約為枝徑1/3-1/4深；然後離受口約2公分鋸切位置2；最後步驟為3，由A、B之位置鋸切。



闊葉樹不同之樹幹和枝條結合狀態，白線為正確修剪之位置

3. 殘枝的修剪

植株因氣候因子，生長競爭或是修剪不當所造成的殘枝，在修剪以前要仔細地檢查它與樹幹接連的位置，看看是否有癒傷組織形成，在修剪時避免傷害到癒傷組織，同時切口應該要在癒傷組織外側，若是傷害到癒傷組織會造成保護層的破壞，使細菌侵入並蔓延到健康的組織當中。



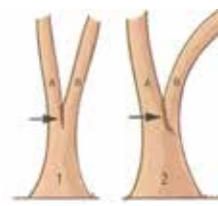
殘枝外觀及修剪方法，由紅線位置切除



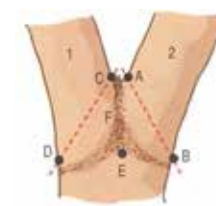
殘枝枝節之剖面及紅線正確修除位置

4. 等勢幹 (分叉幹) 之修除

在樹木生長過程中，主幹通常較側枝優勢，但是在某些時候側枝的生長也會跟主枝一樣優勢，稱為等勢幹 (codominant stem) 或分叉幹。這種現象一般會在主幹頂芽受到傷害之後產生；但是在有些樹種，例如台灣檉、樟樹、光臘樹、肖楠、紅檜等，卻是樹種本身的遺傳特性。分叉幹之去除宜在苗木出栽的階段就需將具相同大小的枝幹去掉其中之一，或在幼齡木階段，枝徑在3-5公分以下時，即進行修除。



等勢幹 (分叉幹)，樹幹切除之選取。當樹幹脊線 (stem bark ridge) (箭頭處) 因含內生樹皮，對外力之抵抗弱，分叉幹脊線為一直線時，配合栽植位置需要，A、B枝幹皆可任選其一切除，如圖中1；但當樹幹脊線彎向一方時，則必須將偏向一方的樹幹B切除，如圖中2，可免B幹劈裂，減輕植株之損傷。



等勢幹之切除方法：
(1)欲保留樹幹1，則小心由A至B，或B至A鋸切。
(2)若欲保留樹幹2，則小心鋸切由C至D，或D至C。其中F為樹幹脊線，E正好位於B及D相對位置。



分叉幹未修剪前，若枝徑大於3公分，採用三切法修枝方法 (圖A、B、C)，以免樹皮剝離；圖D為修剪後分叉幹情形

5. 喬木的截剪

一般僅限在幼齡木，樹高2-4公尺，直徑最好在5公分以下，因為截剪會造成樹幹組織的大面積曝露，使微生物很容易侵入，同時截剪也移去了大量用來製造碳水化合物化合物的綠葉；嚴重者，甚至枯死，並且減少了抑制不定芽的化學物質，促使休眠芽的生長而成幹萌枝，其對外力抵抗弱，容易受風雪危害，留存之枝條直徑應為主幹1/3以上。



截幹後傷口狀況，由於傷口直徑僅2-3公分，一般2年內傷口可完全癒合。



闊葉樹不得已要截幹時，正確之位置為A、B，其中F為枝皮脊線之端部，B和F在同一水平上；不正確之位置AE、AD、CE、CB和CD。