

臺灣杉人工林疏伐修枝作業手冊

羅卓振南 · 鍾旭和 · 邱志明

臺灣省林業試驗所 印行



目 錄

一、前言	1
二、疏伐、修枝作業程序	1
三、疏伐應注意事項	3
四、修枝應注意事項	5

一、前言

臺灣杉為本省固有樹種。其大面積之人工造林始於民國56年間，至79年止，造林面積已累計達一萬餘公頃。臺灣杉人工林初期生長快速，材質優良，用途廣泛，且對病蟲害及松鼠為害之抗性甚強，因此已成為本省主要之造林樹種。展望未來，由於天然林逐漸減少，因此對人工林之大徑木的需求，將日益增加，而木材品質優劣之價格差距，亦將持續擴大，為此，臺灣杉人工林之經營，應以生產長伐期高品質之大徑木為導向，並於幼齡期施以修枝撫育，以培育無節材之生長。同時，在林冠鬱閉且影響其林分生長時，施以疏伐撫育作業，重新調整林分之結構與有效之生長空間，以增進留存林木之品質生長及林分的材積生長。本文資料大部份係參照作者以往所發表之試驗結果(林試所研究報告季刊，3(4)及6(2))，並根據後續試驗之年度調查成果，編成綜合簡介，提供現場實際作業之參考與應用。

二、疏伐、修枝作業程序

臺灣杉在決定撫育方法之前，應先確立其生產目標，本手冊主要在生產長伐期高品質之普通用材之大徑木為目標，因此在生長過程中至少須同時進行三次之疏伐與修枝撫育作業。其適當撫育林齡、修枝高度以及疏伐後保留量等可以下表綜述之。

疏伐後應保留之株數，可視立地現況及林木生長情形就表中所訂之上下限範圍內予以調整。理念上地位級較優者其林木生長較佳，胸徑較大，宜保留較少之株數，而地位級較劣者其林木生長較劣，胸徑較小，則宜保留較多之株數。

表1. 台灣杉疏伐、修枝撫育作業摘要表

撫育階段	林 齡 (年)	疏 伐		修 枝		備 註
		方法	保留數 (株/ha)	高度 (m)	株 數 (株/ha)	
第1次疏伐及修枝	7-10	自由疏伐	1100 ∩ 1300	1/3至1/2 樹高	1100 ∩ 1300	非商業性疏伐、保留木全部修枝、切蔓。
第2次疏伐及修枝	14-17	同上	900 ∩ 1100	4~5	600 ∩ 800	商業性疏伐、主伐木修枝，修枝高度不超過樹高之1/2。
第3次疏伐及修枝	25-30	同上	600 ∩ 800	8~10	600 ∩ 800	商業性疏伐，主伐木修枝，尚在試驗階段。

第1次疏伐實為一除伐作業，宜在林齡7~10年生時實施，每公頃保留株數以1100~1300株為佳，並應同時將保留木全部修枝，其修枝高度在7~8年生時可修除至樹高之1/3處，9~10年生時可達樹高之1/2處。第2次疏伐宜在14~17年生時進行，每公頃保留株數為900~1100株，此時，修枝高度可達4~5m，惟枯枝高度若高於此一高度，則應將枯枝全部修除，以免殘存枯枝產生死節，影響材質。表1所列有關第3次疏伐與修枝各項數據目前仍在試驗觀察其效應，因此在現階段僅能作為臺灣杉一系列撫育作業之參考。

原則上施以修枝撫育之林木應以主伐木為主，惟臺灣杉於幼齡時生長尚未完全穩定，其樹冠級之區別頗為困難，因此在幼齡期擬確定須作修枝撫育之主伐木頗為不易，且由於臺灣杉幼齡時生長快速，其樹幹易遭風折為害，為此在第1次疏伐(除伐)後，其保留木均施以修枝撫育，除可彌補上述選木錯誤及風折為害之缺失外，尚可避免保留木產生死節，提高嗣後疏伐木之材質與利用價值。

修枝高度應配合樹高及市場造材規格，並需增加伐木時伐採點高度(約0.3~0.4m)及造林延寸(每段原木增加0.1m)。

就理念而言，疏伐保留量以胸高斷面積為指標較為準確，但在實際作業應用上，以胸高斷面積保留量定疏伐度則較為困難。因此，本手冊乃依據每公頃斷面積保留量換算所得之留存株數作為疏伐作業之指標，以期能更明確簡易地應用於實際作業上。

三、疏伐應注意事項

疏伐之方法大致可分為下層疏伐、上層疏伐、選擇疏伐、機械疏伐及自由疏伐等五種。本冊所述為自由疏伐，其疏伐木之選擇完全根據林木發育情形而定，因此較能合乎優良林分發展之原則。且自由疏伐作業中選擇疏伐木所需技術甚少，簡單而易於施行。

臺灣杉人工林之經營目標，為生產長伐期高品質之大徑材，因此，合理的疏伐方法，應兼採定性與定量兩種疏伐方式之優點；亦即先決定疏伐量後，再依自由疏伐之原則選定疏伐木。疏伐木可依下列順序，依序選定：

- (一)枯死木、瀕死木。
- (二)受害木(包括風折為害木、鼠害木等)。
- (三)不良傾斜木、彎曲木。
- (四)被壓木。
- (五)分叉木。
- (六)擁擠之中庸木。
- (七)次優勢木。

惟在實際選木作業時，除依據上述選木標準外，尚須將林冠之鬱

閉度及鄰接木之相關位置等作適當之調整。疏伐後其林木之株行距相隔距離以在2~5m之間為宜，而株行距若超逾5m以上，則其鄰接木雖為彎曲木，分叉木或中庸木等，仍應予以保留，以免林冠過度疏開，產生諸如林分生長量減低、側枝徑增大等不良影響。因此在疏伐作業前可將諸如9株林木選為一小集組，並選伐其中之3~4株，然後再以同一形式進行下一集組作業，二集組之間須部分交疊，即下一集組與上一集組間應共用部分林木(如圖1.虛線交疊之3株)以免造成林木過分疏開。如此現場實際作業較易進行，而對株行間距亦較易於控制。

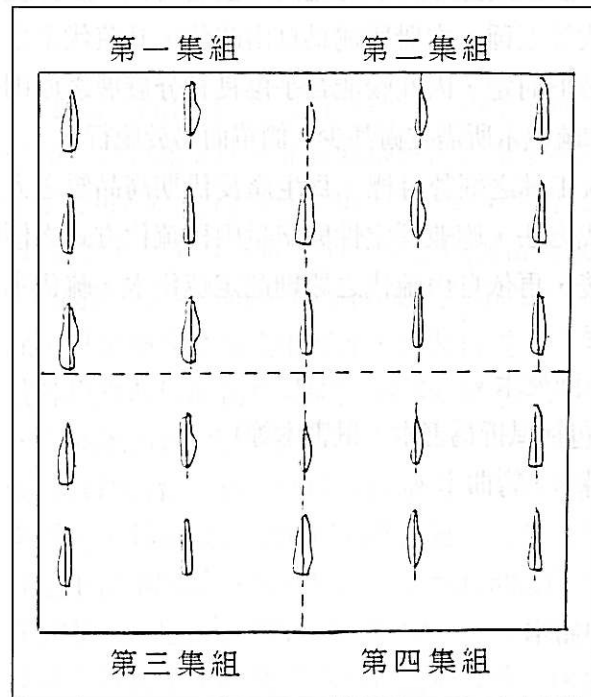


圖1. 9株林木為一小集組之選木方式

四、修枝應注意事項

修枝為非常集約之撫育作業，不僅費時費工，且若修枝方法有誤，尚易形成死節及其他瑕疵，對提高材質生長毫無助益，而使鉅額之修枝費用徒成浪費。

(一)修枝與傷口癒合關係

1. 節徑愈小，癒合愈快：於側枝細小時修枝，不但節時省工，且有助於傷口之迅速癒合。
2. 殘枝愈短，癒合愈快：修枝不應留枝痕，切口愈平滑則傷口之癒合愈速。
3. 活枝之癒合較枯枝快：修枝作業宜在枝條枯死前施行，如此不但傷口癒合較快，同時尚能避免產生皮囊或死節等瑕疵。
4. 胸徑生長愈快，傷口癒合亦愈快：由於臺灣杉人工林在幼齡期(如14年生以前)生長相當快速，因此在早期修枝，傷口較易癒合。
5. 生長休止期修枝癒合較佳：生長季節期間修枝後傷口癒合較差。因此，修枝宜在秋、冬季(10月至翌年3月)進行。

(二)修枝工具之選擇：

1. 修枝高度在2m以下：可使用手鋸或共立打枝機，並以腰刀為補助工具。
2. 修枝高度在2.0~4.5m：可使用手鋸，共立打枝機或高枝打鋏，並以腰刀和梯子為補助工具。惟側枝節徑若為3cm以上之粗大枝條及位於樹幹1.5m以下之側枝則不適用於使用高枝打鋏。一般而言，修枝者使用高枝打鋏時常遭斷落枝條傷及頭部，且頸部亦易疲勞；而對生長於坡度較陡立地上之林木，其下側之側枝亦不易以高枝打鋏修枝。因此，實施中高度修枝作業時，手鋸仍

為最常使用之工具。

3. 修枝高度在5m以上：適於使用之工具仍有待研究。目前已知之修枝方式及工具包括使用折合鋁梯並以手鋸修枝；或延伸共立打枝機之桿長，利用機械修枝；或使用長桿手鋸；以及使用新近發明之長桿好速耐引擎油壓切枝機等。上述各式工具與使用方法在不同立地條件及林分生長狀況下之適用性仍有待進一步研究。

(三)修枝方法

修枝時所使用工具應緊靠樹幹，自枝條基部垂直切鋸。若所修枝條直徑較大則需先從枝條下方鋸一受口，再自上方起鋸，以免撕裂樹皮。修枝時切口宜使平滑，以利傷口之癒合。修枝之正確方式圖示於圖2.及圖3.中。圖2.所示為隆肉發達之枝條，其正確之修枝方式應為自(b)位置切鋸；而圖3.則為隆肉不發達之枝條，其正確之修枝方式為自(b)位置緊貼樹幹垂直切鋸。

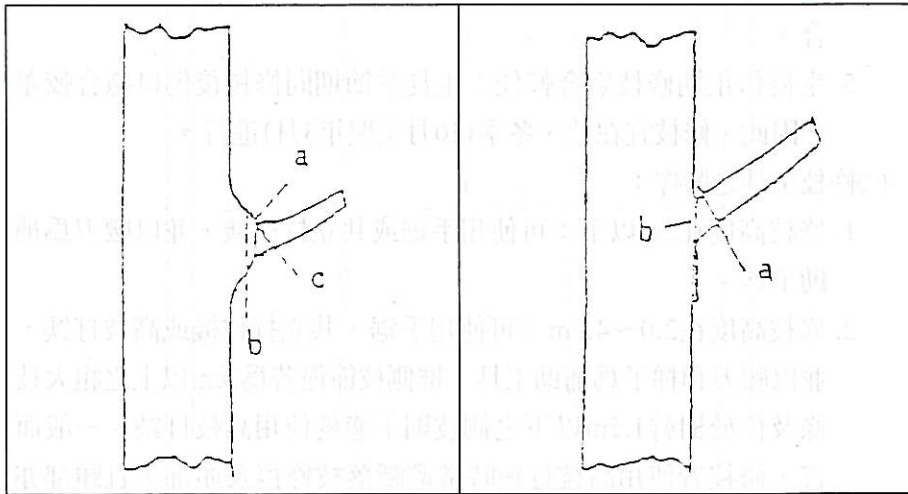


圖2. 隆肉發達之正確修枝方式

a.隆肉 b.良 c.不良

圖3. 隆肉不發達之正確修枝方式

a.不良 b.良

(四)修枝木之選定

原則上修枝木之選定應與疏伐(除伐)撫育作業保留木之選定互相配合。修枝木可依下列因素選定：

1. 樹冠級別：選定修枝木之優先順序依次為優勢木、次優勢木及生長旺盛之中庸木。被壓木則不予以修枝。
2. 修枝之間隔：距離以2~5m為宜。
3. 其他：樹幹彎曲、多重分叉等形質不良木及樹梢折斷之受害木等，均不應選為修枝之對象。

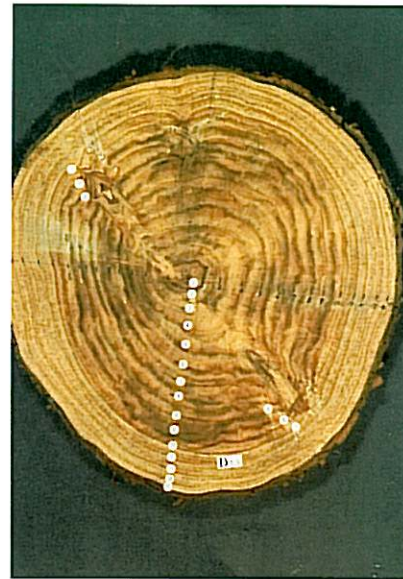


圖4. 臺灣杉於9年生修枝，修枝傷口在1.5cm以下。修枝後2年內傷口即可癒合，且在4年內年輪即形平滑。

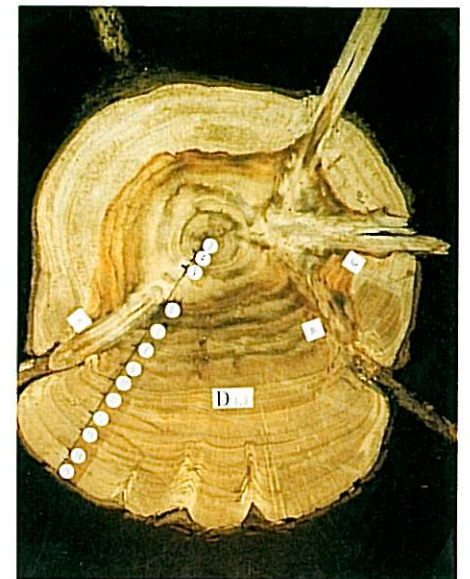


圖5. 臺灣杉未作修枝之林木，枝條在10年生時即已乾枯。至15年生時枯枝仍未自然脫落，形成死節，且節材已變色腐朽。



圖6. 19年生臺灣杉人工林林相。曾於14年生時疏伐，每公頃保留1000株林木，保留木並施以4.5m高修枝。



圖7. 24年生臺灣杉人工林林相。曾於17年生時疏伐，每公頃保留1000株林木，保留木並施以4.5m高修枝。



圖8. 24年生臺灣杉人工林，未曾疏伐及未修枝之林相。每公頃林木約1600株。

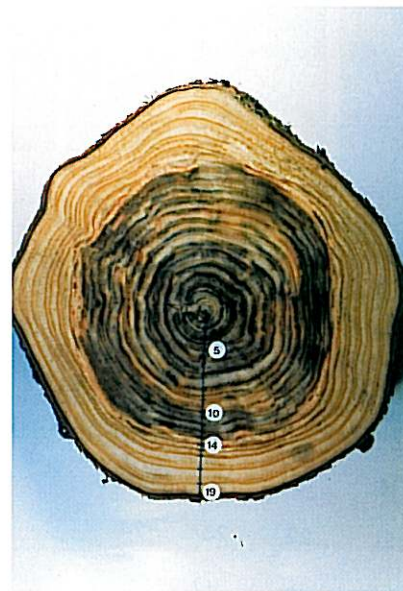


圖9. 臺灣杉人工林分於14年生時施以疏伐撫育，疏伐後已對留存木胸徑生長產生明顯效應。圖示14-19年生期間其胸徑年生長量可達1.05cm。

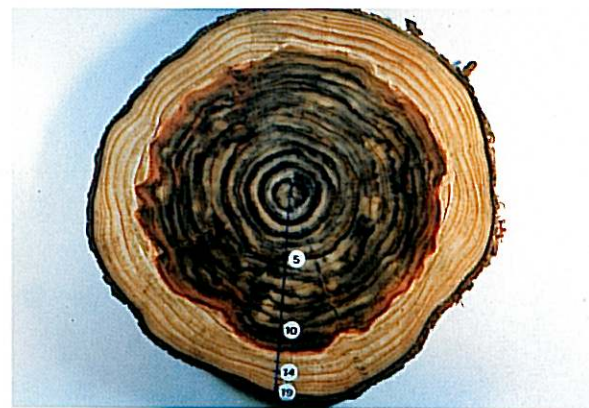


圖10. 未經疏伐之臺灣杉人工林林分，自14年生起其林木之胸徑生長已趨下降。圖示14至19年生期間胸徑年生長量僅約0.46cm。



好速耐引擎油壓切枝機

圖11. 長桿好速耐引擎油壓切枝機



圖12. 共立打枝機



圖13. 高枝打鉸

臺灣杉人工林疏伐修枝作業手冊

編著者：羅卓振南 鍾旭和 邱志明

發行人：楊 政 川

發行所：臺灣省林業試驗所

地 址：臺北市南海路五十三號

電 話：(02)3817107

印刷者：榮 民 印 刷 廠

中華民國八十一年五月

非賣品

統一編號

30864810022



六龜分所臺灣杉人工林

行政院農業委員會 贊助

〔補助計畫編號：81農建-12·2-林-36C〕