

造林護士 美台灣



響應綠色造林計畫，為下一代傳承美好生活



行政院農業委員會林務局



行政院農業委員會林務局



造林工作注意事項

一 造林地與樹種選擇

造林宜考慮立地環境，選擇適當樹種，大面積造林時，以選擇2種以上樹種混合造林為宜，如能營造複層林更佳。建議樹種如下：

1. 沿海地區之農牧用地：木麻黃、小葉南洋杉、水黃皮、白千層、黃槿、大葉山欖、臺灣海桐、欖李、欖仁、羅漢松、蘭嶼羅漢松、瓊崖海棠。
2. 一般灌溉區農田：臺灣肖楠、臺灣檉、欖仁、羅漢松、蘭嶼羅漢松、烏心石、光蠟樹、樟樹、臺灣相思樹、青剛櫟、小葉南洋杉、茄苳、印度紫檀、桃花心木、棟樹、杜英、黃連木、楓香。
3. 經濟性樹種：（以全台灣分四區）：
 北部：烏心石、樟樹、臺灣肖楠
 中部：烏心石、臺灣檉、桃花心木、樟樹、臺灣肖楠
 南部：桃花心木、光蠟樹、印度紫檀
 東部：臺灣檉、光蠟樹、桃花心木、印度紫檀、樟樹

48



二 造林季節

- 北部：1~3月，把握春季降雨季節造林。
 中部：1~5月，把握春季降雨季節造林。
 南部：5~7月，把握降雨量多時造林。
 東部：11月~翌年3月，把握降雨量多時造林。

三 栽植株數與行距之決定

依據每公頃栽植株數，先決定行距（栽植行間的距離），再算出株距（栽植株間的距離），其計算方法為：

$$\frac{1000 \text{ (平方公尺)}}{\text{行距 (公尺)} \times \text{株距 (公尺)}} = \text{栽植株數}$$

行距、株距和栽植株數之關係表：

行距 (公尺) \ 株距 (公尺)	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
2.00	2,500	2,000	1,667	1,429	1,250
2.20	2,273	1,818	1,515	1,299	1,136
2.40	2,083	1,667	1,389	1,190	1,042
2.60	1,923	1,538	1,282	1,099	962
2.80	1,923	1,429	1,190	1,020	893
3.00	1,786	1,333	1,111	952	833

四 造林步驟與要點

1. 整地：一般採用條狀整地，方法是依據每公頃栽植株數決定行、株距後，開闢寬度1公尺的植列，植列內的灌木、雜草要適度刈除（留下的草頭高度不可超過20公分），並將刈除雜草堆放在草列，草列的灌木、雜草也要刈除（草頭高度不要超過40公分），形成整齊的植列的草列，以便造林。
2. 掘穴：植穴的大小，依樹苗的大小而定，一般以寬為40公分深30公分，能使苗木根系舒展不致盤曲的程度為宜。掘出來的土，把肥沃的表土堆放在一邊，心土堆放在一邊以待種樹。

49



3. 栽植：種樹的時候，請注意下列事項：

- (1) 植穴掘好後，將有機肥（俗稱基肥）放置在穴底（不施肥者免）。
- (2) 將堆放在一邊的表土放入穴底，樹苗種下後，再輕輕覆蓋心土。
- (3) 裸根苗不種時要直立，不可歪斜，注意根系要舒展不可盤曲，根系太長，太多也要先修剪。
- (4) 為避免根系盤曲，種植後將樹苗輕輕拉起，再將覆土用腳踏實。
- (5) 種植深度應依苗木入土的深度為原則，為恐種植後乾旱而採深植者為數不少，但深植會發生二段根，使樹木衰弱，應該避免。種植後應做適當水框，以利灌水，但對平坦易積水的地面則需做成土堆，以免積水。種植時，應同時設立支柱以支撐苗木。
- (6) 用塑膠袋苗種植時，要用小刀切除塑膠袋，並注意避免袋內土塊鬆散，以提高成活率。塑膠袋若未拿掉，則會導致盤根，苗木生長不良。

4. 補植：造林後，苗木難免有枯死情形，需要儘速用大苗來補植，以期造林生長整齊，早日成林。

5. 刈草、中耕、切蔓：造林後要勤加巡視，看到藤蔓、雜草纏繞抑蔽造林木時，則需要刈草、切蔓，以免造林木的生長空間受到妨礙。造林木幼小時，每年需要刈草3次為原則，以後再視實際需要刈草。若造林木高度已超過雜草80公分的程度時，就不必再施行刈草。

6. 各年度刈草次數，建議依下列原則辦理。

年數	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年
次數	3	3	3	3	3	3

造林後1～2年，如果雜草繁茂，需要中耕1～2次，將植穴範圍內的雜草清除並鋤鬆地表面，以免雜草抑蔽幼苗生長。藤蔓較多的地方，視實際需要切蔓2～3次。

五 造林後管理要點

1. 施肥：依土壤肥沃程度，得施肥2～3次，以促進造林木生長，肥料種類以氮、磷、鉀之複合肥料為宜。施肥方法以在根株週圍掘溝施肥後覆土，以免肥份流失。
2. 修枝：林業經營的修枝，係以生產無節、通直、圓滿的高經濟價值木材為目的。但觀賞用樹種的修枝，應以提高景觀美感價值為目標。
3. 疏伐：造林木逐年成長達到鬱閉後，樹木之間開始生長空間、陽光、水分、養分之競爭，導致生長優劣的現象時，即需要疏伐，把不良木及無利用價值的雜木砍除，以企進目的樹種的正常生長。對過密的林分，亦以留優汰劣的原則疏開，使林內有適當的光線照射進來，讓地表植物能夠生長，以免林地因寸草不生而引起地面沖蝕。疏伐次數依實際需要辦理，原則上當林分開始鬱蔽，陽光照不進林內時，就需要實施疏伐。
4. 病蟲害防治：林木發生病蟲害或有發生跡象時，請儘速向林務機構（縣（市）政府、林區管理處、林業試驗所等）報告，以便派員勘查防治。
5. 有關造林疑義，詳情可洽各縣（市）政府林務單位或林務局所屬各林區管理處協助辦理。



常見林木病蟲害防治介紹

一 基本病害防治簡介

1. 排除病原 (Exclusion)

為了防止生物性病原進入某一特定地區，因而造成植物病害之發生，必須採取一些預防措施，主要有以下數項：

(1) 檢疫 (Quarantines)

在本地區或本國未發生過的病害要經由檢疫法規之規定，以防止其引進。許多森林病害已知可由種子、苗木或原木，木製品等之攜帶而傳入。

(2) 繁殖材料之選擇與處理

很多林木病害可經由種子、接穗、根苗、苗木繁殖材料而傳播。因此使用不帶病原的繁殖材料，是防止病害發生或進入新地區的有效方法。

2. 撲滅病原 (Eradication)

(1) 去除傳染源

在比較小面積的區域，例如溫室或苗圃；或者病害剛發生，而發病植物僅佔整個族群較小比率時，將發病植株去除，是一個相當有效而又花費少的病原撲滅方法。

(2) 除去雜草或中間寄主

因為許多病原可以感染多種寄主，或在生活史中，不同世代會感染在不同寄主上，此即為其中間寄主。所以在許多種林木病害的防治中，除去苗圃、林地中或其周圍的雜草或中間寄主，是非常重要的手段。

3. 耕作及育林之防治法

(1) 施肥

由於樹木的生理狀態會影響到病害的發生，因此適當的施肥，可以使林木生長良好，增加其對病害之抵抗力，而減輕病害之損失。

(2) 輪作 (Rotation)

在森林苗圃或林地，由於連作同一樹種，引起病害逐年發生嚴重的例子很多，如果林地之根腐朽病發生嚴重時，在砍伐後重新造林時，不可造同一樹種或其他罹病樹種，應選擇其他非感病性樹種，以減少造林後之損失。

(3) 設置遮斷溝

經由罹病根接觸而蔓延的病害，在病樹的周圍附近掘溝，可防止病害蔓延。

(4) 器具機械及作業之清潔

土壤傳播性病害，可經由車輛及耕耘整地所使用之機械器具而傳播。因此從病區開出之車輛及機械應以清水或消毒水清洗乾淨後離開。

(5) 傷口處理

根頭癌腫病菌、各種潰瘍病菌、木材腐朽菌等，經由傷口侵入的例子很多。在傷口塗上殺菌劑、蠟或其他藥劑，以防止病原菌之侵入，可減少病害之發生。

(6) 防治昆蟲

有許多林木病害，係經由媒介昆蟲傳播，因此防治其媒介昆蟲，也能達到防治病害之目的。

(7) 樹種混交

大面積的單純林相，一般容易造成各種病蟲害的發生，一但病害發生，也常迅速蔓延而造成重大的損失。

理論上混交林採用之樹種越多越接近自然生態系，對病害之減輕越有效，但在實際操作上有其困難存在。此外，還要考慮混交之不同樹種，是否能適應於同樣的生活環境，是否有共同之重要病害，以及相互之間是否能適應等種種問題。





(8) 保護樹帶

許多病害的發生與傳播和風有很大的關係，因此在造林地設置保護帶可達到預防的效果。

(9) 造林立地之選擇

不同的樹種有不同的生活習性，因此其對立地環境的選擇也不同。當立地環境適合時，造林木生育良好，對病害發生的抵抗力也較強。反之當立地環境不適合時，造林木生育不良，對病害發生的抵抗力較弱，一但發病，其為害也較嚴重。

(10) 衛生保育

一般而言，林木在過於密閉、陰濕的環境下，以及被壓的狀態下，比較容易發生疾病。

有很多病害是先從下面枝條先感病，而後再逐漸往上方蔓延，當此種病害發生時，及早將下方枝條修去，可以減輕病害之為害。

有些病害係經由枯死枝條侵入，因此在適當時期修枝，以減少林地殘留的枯死枝、節等，可以減少病原菌侵入的機會，從而減少病害發生。

(11) 環境的改良

大多數病害的發生，及發病的程度皆受到環境因子之影響，也就是說環境條件為影響發病的重要因子。因此，可以經由人為的調整，使環境不利於病害的發生，從而達到阻止病害發生的防治目的。

a. 環境迴避

避開不良之環境或時期，為病害防治的手段之一。

b. 環境改良

苗床的苗木過於密植，雜草繁茂，通風不良，排水不良以及過度濕潤狀態下，幼苗猝倒病、蛛絲病、灰黴病以及其他多種傳染病容易發生，因此改善以上狀況，即能減少病害發生。

4. 生物防治法

利用微生物對病原之拮抗作用以達到森林病害防治之目的。由於生物防治法對於環境的負面衝擊較小，因此在現今講求環境保育的時代，更是受到各方的重視。

5. 熱處理法

由於病原生物的生理作用會受到熱的破壞，因此利用熱處理，可以殺死病原生物，而達到防治病害的效果。如果是直接處理植物體或繁殖材料時，則要考慮到植物本身對熱處理的耐受性，來決定採用之溫度及處理時間，以避免對植物造成傷害。

(1) 種苗處理

可以利用溫湯浸種來處理種子或插穗、苗木等，以殺死附著於其上面或潛伏於其中的病原。一般常用溫度及時間為50-55℃，10-20分鐘，並根據病原及植物對溫度之耐受性決定。

(2) 土壤處理

熱處理的方法有表面燒土法、土壤加熱法、熱水灌注法、電氣加熱法、蒸氣消毒法、以及太陽能加熱法等。以上方法一般僅適用於小規模的苗圃或溫室等應用，而在林地中實際應用上有困難。

6. 藥劑防治法

(1) 使用農藥等化學藥劑來防治病害，為常用的手段。

種苗消毒

種子、苗木、接穗以及砧木等，常有病原菌附著或潛伏感染，而引起日後各種病害之發生，或因搬運種苗而將病害傳播至其他地區。因此在種苗時期予以消毒，可以減少日後因病害帶來之損失。

(2) 土壤消毒

土壤傳播性病害 (soil-borne diseases) 以各種藥劑處理，可以達到直接或間接的防治效果。

此外，在種植或開始發病時，亦可施用藥劑液體澆淋在苗床土壤中，以防止病害繼續擴散。



(3) 藥劑散布

經由空氣散播傳染的病害 (air-borne diseases)，也就是感染地上部的病害，可以經由噴霧器噴灑或利用飛機施藥來達到防治效果。近年來系統性藥劑 (systemic fungicides) 之開發，使得防治效果更好。

7. 治療 (Therapy)

在森林病害防治的一項重要手段，即是發病植株砍伐，以避免病害繼續蔓延。然而此種方法在庭園樹、行道樹以及紀念樹等貴重或有紀念價值的樹木並不適用。當發現此類樹木發病時，即使用各種方法治療，使樹木得以恢復健康，保全性命。通常常用的方法有二大類，一為內科療法，一為外科療法。

(1) 內科療法

內科療法亦稱作化學療法 (chemotherapy)，係利用化學藥劑對植物病原的殺滅作用，將已感染寄主植物的病原殺死，使植物恢復正常功能。

(2) 外科療法

外科療法 (surgery) 即是利用外科手術之方法，將植物罹病部位或腐朽材部分切除，使樹木能夠痊癒，恢復健康生長。此法在樹木病害為常用之方式，尤其是在病原生長及蔓延緩慢之病害上應用，效果更佳。

8. 抗病品種

植物對病害之感病性 (susceptibility)，係受到遺傳因子之控制。由於植物本身遺傳基因的變異性，因此同一樹種的不同個體或不同品種，對於同一種病害之抵抗或耐受性皆不同，因此可利用抵抗性強的品種來達到防治病害之目的。

(1) 選拔 (selection)

利用天然存在的抗病性品種，是一種非常有效而又便宜的方法。此法須到病原菌原產的地區去尋找並選拔我們所需要的個體。

(2) 育種 (Breeding)

育種是一個很複雜的過程，經由人為參與，而經過雜交，或人工突變等手段，將遺傳基因予以人工調節，以達到人們所希望的目的。有時還加以人工處理以誘導基因突變，選取人們所希望之遺傳基因。

二 基本蟲害防治簡介

1. 物理防治法：

物理防治為利用昆蟲生活上所不宜的高溫或低溫，致其死亡，達到防治的目的，或如穀物之乾燥及木材之乾燥處理，使其致死或無法取食和生存。應用放射線處理，使害蟲產生不孕性，大量的，連續的釋放田間，和自然的個體交尾，產生不孕性，達到防治害蟲的目的。

2. 化學防治法：

應用化學物質防制害蟲，有昆蟲荷爾蒙 (Hormone)、性費洛蒙 (Sex pheromone)、性誘劑 (Attractant)、忌避劑 (Repellent) 及殺蟲劑 (Insecticide) 等類。

3. 生物防治法：

生物防治法用之主要天敵有捕食性昆蟲及寄生性天敵兩大類，概屬昆蟲類，脊椎動物門中之鳥類、昆蟲、兩棲類、爬蟲類亦有不少種類以大部份昆蟲為生；所以在森林中宣導保護食蟲性動物是防治森林害蟲最有效、成本最低的一種防治方法。





4. 化學防治法：

應用化學物質防制害蟲，有昆蟲荷爾蒙（Hormone）、性費洛蒙（Sex pheromone）、性誘劑（Attractant）、忌避劑（Repellent）及殺蟲劑（Insecticide）等類。

5. 林業經營防治：

林業經營防治為經營林業上之一切措施，直接的或間接的達到防治害蟲的目的。在現代林業經營要項中，適地適作前題下，選擇品種為最重要，其他的經營方法如：輪作、改變種植期、抗蟲育種、建造複層林、混合林等等，皆是預防森林害蟲大發生的重要措施。

6. 綜合防治：

林業生態系是人為管理，或是半天然之生態系，與自然生態系自有不同。蟲害問題為生態問題之一。因此作物蟲害管理也是應用生態學之一支，是以人類安適及經濟利用為目標，以生態學之原理及原則為基礎，綜合應用適當各種防治技術之特色在於一林業生態系中，以壓制主要害蟲族群於一經濟容許限度之下，並使因防治措施所引起之不良影響減低至最低限度；不但要以最低之防治費用減少森林損失至最低限度，同時也要維護良好的環境品質。