



森林更新

李 恒

科学普及出版社

本書提要

我国的社会主义建設在飞快地發展，需要木材的数量一年比一年增加，采伐森林的面积也不断地扩大。在我国的林区里，还有许多过去采伐了的林地。这些被采伐了的林地，都需要恢复起森林来。在已經采伐了的林地上培育新的森林，就叫做森林更新。

这本书給讀者介紹一些有关森林更新的知識。它告訴大家，森林更新有：天然更新、人工促进天然更新和人工更新三种方法。它比較詳細地說明了关于森林更新的理論和技术知識，适合林業机关干部、农業生产合作社干部閱讀，也可以作为中等林業学校学生的参考讀物。

書号：473

森林更新

著者：李恒

責任編輯：高庄

出版者：科学普及出版社

(北京市西直門外郵象南)

北京市書刊出版營業許可證出字第091号

發行者：新华書店

印刷者：北京市印刷一厂

(北京市西便門南大街乙1号)

开本：787 × 1092 $\frac{1}{2}$

1957年8月第1版

1957年8月第1次印刷

印張： $\frac{3}{4}$

字数：14,000

印数：1,700

統一書号：16051·18

定价：(9)1角1分

什么是森林更新

我国的森林本来是相当丰富的，但是经过反动统治阶级长期的破坏，留下来的已经很少，并且分布很不均匀。所以，在供应国家社会主义建设所需要的木材方面，造成了一定的困难；在缺乏森林的地区，又常常发生水、旱、风沙等自然灾害，影响农业生产。要改变这种情况，必须一方面在荒山荒地上进行大规模的造林；另一方面在已经采伐了的林地上恢复起森林来。

在已经采伐了的林地上培育新的森林，叫做森林更新。森林更新的方法可以分为下面三种：

(一)天然更新 在采伐森林的时候要留下母树，这些母树所结的种子散播在地上，慢慢地会发芽生长，形成幼树。很多树木被砍伐以后，伐根(树桩子)上也会逐渐长出幼树来。这些由种子发芽长成的幼树和伐根上长出的幼树都会逐渐长大起来，形成新的森林。这叫做天然更新。

(二)人工促进天然更新 在有些已经采伐了的林地上，天然更新不好，我们可以采取一些人工的办法(例如翻松土壤、砍掉一些妨碍幼树生长的草类、限制放牧和在幼树稀少的地方补栽树苗等)，来促进这个地方恢复森林，这叫做人工促进天然更新。

(三)人工更新 就是用人工播种或栽苗的办法，使已经采伐了的林地恢复成森林。

森林更新的方法

一、天然更新

天然更新有兩種：一种是林木被采伐以后，由留下的母树或附近的树木自然落下的种子發芽長成幼树，所形成新的森林，叫做天然下种更新，或者叫做

有性的天然更新；一种是森林采伐以后，由林地上殘存的伐根萌芽所長成的幼树，而形成新的森林，就叫做萌芽更新，或者叫做無性的天然更新。

有性的天然更新是由树木結种子、种子的發芽生長、幼苗的生長發育、幼树的生長發育四个阶段組成的。

1. 树木結种子树木長到一定的年齡就能够大量結种子，这年齡叫做森林的更新成熟齡。各种树木到

达更新成熟齡的早晚不一样。陽性树（喜愛陽光的树木）如山楊、樺木、洋槐和落叶松等，到达更新成熟齡比較早，一般在10—20年左右就开始結种子。陰性树（不喜愛陽光的树木）如櫟、水青岡、冷杉和紅松等到达更新成熟齡比較迟，一般要到30—40年才开始結种子。由伐根萌芽而形成的森林（叫做萌芽林）比由种子發芽生長而形成的森林（叫做实生林）到达更新成熟齡要早些。在森林里，上層的高大的林木比下層的低矮的林木更早开始結种子。人工林比天然林开始結种子早。

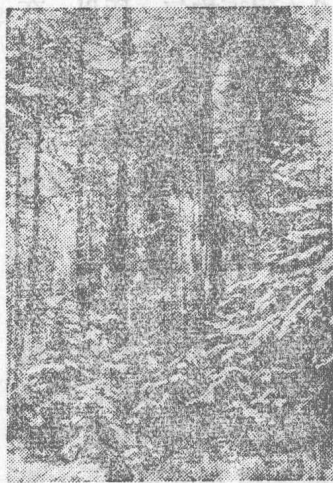


圖 1 天然下种更新的森林。



圖 2 萌芽更新的森林。

树木到达更新成熟龄以后，并不是每年都結很多种子，总要隔几年才大量結一次种子。例如馬尾松、华山松、云南松、油松、杉木、柳杉、板栗、麻櫟、柏树等树木，虽然每年都結种子，但是每隔一、二年才大量結一次种子。結种子多的这一年叫做种子年(或叫丰年)。

树木种子年間隔期的長短，是随树种、土壤、气候等条件而不同的。小粒种子的树种結种子丰富，而且間隔年限短。例如，山楊、樺木、柳类、光榆、赤楊、白楊等几乎每年都結种子。大粒种子的树种，結种子少，而且間隔年限長。例如，落叶松、云杉、冷杉等每隔3—5年才結种子一次。土壤、气候条件愈好，树木結种子愈丰富，間隔年限愈短。

树木遭受了旱灾、霜害、采脂(在松树上割小溝来集松脂)和病虫等灾害以后，結种子会增多。树木在衰老和快要死亡的

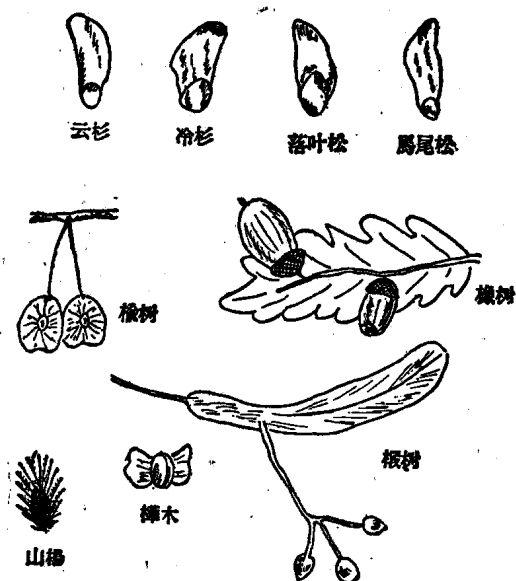


圖 3 几种树木的种子。

边缘的树木(叫林缘木)比生长在树林里的树木(叫林木)结的种子更多。生长在比较稀疏的森林里的树木结种子也比较多。根据树木的这个特性，我们可以砍伐掉森林里一些树木，那么3—4年以后，留下来的树木结种子就可能增加好几倍。

成熟的种子从树上掉下来，借风力、水力(雨水或融雪)、昆虫或鸟兽来散播，在山坡上，种子自己也会向下坡滚。大粒的、重的种子散播的距离比较近；小粒的、轻的和有翅的种子散播的距离比较远。例如橡树种子，大多数只是掉在树木附近，最远的只能散播到10—20公尺远；落叶松、云杉、冷杉等种子散播的距离可以达到250公尺远；槲櫟种子可以飞散到500公尺远；山杨种子可以飞散到1—2公里远。

时候，结种子减少，甚至完全不结种子。

森林天然更新的成败，首先要看林木结的种子的多少。林木从20—40年起结种子逐渐增加，直到50—100年还是保持很高的水平，再长老，结的种子就减少了。

生长在空旷地上的树木(叫孤立木)和生长在森林

2. 种子的發芽生長 落在地上的种子会慢慢地發芽長成幼苗。种子愈大、愈充实，發芽的就愈多，幼苗長得也愈健壯。品質低劣的种子不能發芽，即使發了芽也会中途死亡，不能長成幼苗。

必須有水分、温度和空气种子才能發芽。在林区里，种子發芽所需要的水分是足够的。只有在干燥的沙地和石質山地，种子發芽才感到水分不够。一般的种子發芽最适宜的温度是攝氏15—25度。空气不足，也会影响种子發芽。如果种子在过于潮湿的土壤里或者沉在水里，因为缺乏空气，就不能發芽生長，会慢慢地爛掉。总起来說，这三个条件对于树木种子發芽都是必不可少的，缺乏任何一个条件，种子都不能發芽生長。

3. 幼苗的生長發育 种子發芽以后，逐漸長成幼苗。它們对环境的抵抗力弱，需要母树保护。在已經采伐和被火燒过的林地以及林中空地上，幼苗常常受到强烈的太阳光、寒霜、旱風和杂草等的侵害，而在有树林保护的地方，幼苗生長得比較好。在森林里，幼苗的生長也会受到很多条件的影响。

通常，在中等疏密的森林里，幼苗生長得最好。在太密的森林里，光綫不足，幼苗很难成長；在太稀疏的森林里，温度变化得很厉害，地上生長着杂草，土壤水分不足，所以幼苗也很少。

土壤对幼苗生長的影响很大。幼苗的小根，一般是在生長的头一个星期就逐漸伸入到土壤里，从土壤里吸收水分和养料。在貧瘠的沙土和多石礫的沙土上，只有松树、洋槐等需要养料比較少的树木才能生長，而云杉、水青岡、榆、楓等幼苗是不能生長的。如果土壤太干燥或是水分太多，幼苗也会死亡。林地上的枯枝落叶如果积得太厚，幼苗的根子不能和土壤

接触，幼苗生長柔弱，在干旱和寒冷的时候很容易死去。

4. 幼树的生長發育 从种子發芽生長的第二年起，到形成郁閉的、独立的新林为止的树木叫做幼树。它的生長發育同幼苗并不是一样的。幼苗的生長發育通常需要依靠由母树所造成的森林环境，而幼树就有逐漸独立形成森林环境的能力。幼树的生長时期可能很長，在这一段时期里，变化是很大的，例如二、三年生的幼树，容易受寒霜和强烈的太阳光为害，需要母树庇蔭和保护；而10—20年生的幼树就不再怕寒霜和强烈的太阳光，而且还需要强光。

在森林里，各种环境因素都影响着幼树的生長發育。例如土壤水分不足、光綫不足、土壤貧瘠、酸度大等都会限制幼树的生長發育。



圖4 选留母树(在母树干上掛小木牌，或者在母树干上离地面1.3公尺的地方用顏色画一道明显的圈)。

根据树木的这些特性，我們在采伐森林的时候，要注意創造良好的天然更新的条件，这就是要使采伐了的林地上能获得足够的优良种子，并且要造成适于种子發芽和幼苗、幼树生長發育的良好环境。为了保証有足够的种子供給更新用，采伐森林的时候，伐区不要划得太寬，伐区上必須选留母树。通常每公頃地上最少要保留15—20棵生長健壯、树冠發育良好、無病虫害的主要树

种母树。云杉应该留抗风力强、枝叶茂盛的母树，落叶松不能留单株母树，而应当留三株的母树群。

森林采伐以后，林地上堆积着许多枝梢和木材碎片等。这些东西很容易引起森林火灾和病虫害，并且使落下的种子不能和土壤接触，因而不能发芽生长。所以采伐以后必须随即清除这些采伐剩余物。

清除采伐剩余物有三种方法：一种是把采伐剩余物运出林外加以利用；一种是把采伐剩余物收集起来，堆在另外的地方，让它自然腐烂，或者散布在地上让它腐烂；第三种方法是把采伐剩余物收集成堆，然后点火烧掉，在小面积的地方也可以先打好防火线，然后把采伐剩余物铺在地上烧掉。

无性的天然更新主要是指森林的萌芽更新。就是伐根上的

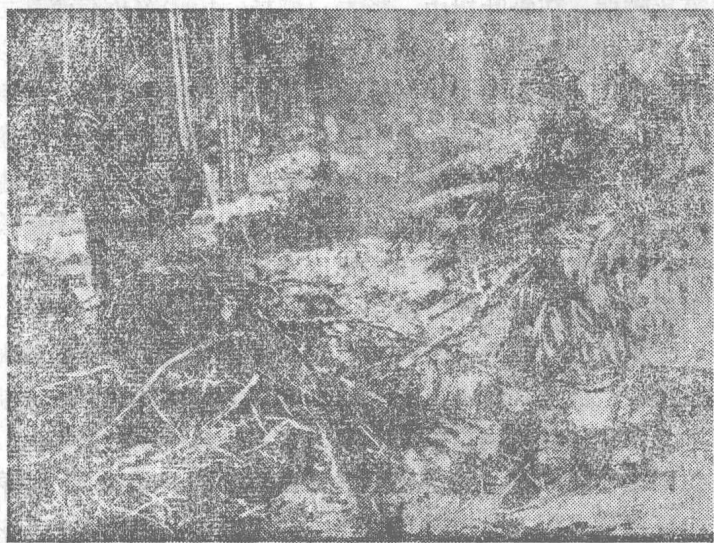


圖 5 把采伐剩余物收集成堆点火烧掉。

芽子長成萌芽条，逐漸形成一棵棵的独立的树木。針叶树中的杉木和很多闊叶树（例如楊、柳、樺、槲、麻櫟、榆等）都可以进行無性的天然更新。無性的天然更新也可能長成很好的森林。

为什么伐根上的芽子会發育長成萌芽条呢？这是因为树干采伐以后，这些芽子受到了更多的光和热，树木的根子又从土壤中吸收很多水分和养料来供給它們利用，所以它們就逐漸發育長成萌芽条。萌芽力强的树种，一个伐根上可以長出几十根萌芽条，这些萌芽条生長太密，其中大部分会自然死去，到后来每个伐根上就只能剩下一、二根了。

闊叶树的萌芽力比較强，而針叶树比較弱。在闊叶树中，柳、楊、橡、楓楊、洋槐、樺木等的萌芽力最强，赤楊、水青岡等比較弱。在針叶树中，杉木、柳杉、柏木等也有萌芽力。

采伐林木的季节对萌芽更新有很大的影响。林木采伐以后并不会立刻長出萌芽条，一般隔一个月才長出萌芽条，要到第二年才会停止。如果在冬季采伐，第二年春季才会長出萌芽条，到秋季就能長老，过冬的时候就不会冻死了。如果在春、夏采伐，大多数萌芽条都是在夏、秋生長出来，到秋季还没有長老，冬季容易受到霜害和冻死。而且如果在春、夏采伐，伐根上長出的萌芽条也比較少。

應該指出：萌芽更新的林木在初期比天然下种更新的林木長得快些，但是，萌芽更新的林木很快地就会衰退甚至停止生長，而且容易發生病虫害；天然下种更新的林木正好相反，它在初期長得比較慢，但是到后来会加快生長，很少發生病虫害，可以長成粗大的用材。此外，天然下种更新林木的木材也比萌芽更新林木好。所以，我們应当尽量采用有性的天然更

新，而少用無性的天然更新。

二、人工促進天然更新

前面說過：在已經采伐了的林地上，必須有足夠的林木種子和適合于種子發芽生長的环境條件，才能夠天然更新。如果種子多，环境條件又好，那麼，天然更新的成績就好。在林區里，通常林木所結的種子是足夠的，但是环境條件並不一定適合種子發芽和生長。所以我們應該用人工的方法，給種子發芽和長成幼苗、幼樹，創造良好的环境條件。這就叫做人工促進天然更新。

1. 整地 在干燥和杂草灌木繁茂的地区进行整地，可以清除杂草和改良土壤，使土壤保蓄更多的水分，并且能够提高土壤的肥力。所以，整地对于种子發芽和生長是有好处的。

促进森林天然更新的整地方法有帶狀整地和塊狀整地兩種。帶狀整地可以用犁或拖拉机进行。通常是每隔4—5公尺做一条帶狀地，帶狀地为0.5—1公尺寬。塊狀整地只能用鋤（鋤）进行。通常每公頃做1公尺見方或2公尺見方的塊狀地500—1,000个。在杂草繁茂和气候干旱的地区，帶狀整地或塊狀整地的面积應該大些，在气候湿润和杂草少的地区整地的面积可以小些。

整地的深度一般为10—20厘米。整地不能太深，免得把土壤下層的生土翻到上面来。整地的时候要除去杂草，打碎土塊，除去草根、石塊。

整地的时候，必須考虑母树种子的傳播力。紅松、橡樹、水青岡等的種子大，傳播的距离不远，應該在母樹附近进行整地。不論那种整地都應該在種子大量落地以前进行。

2. 补播或补植 在采伐过的林地上，母樹天然下种和伐根

萌芽長起的幼苗和幼樹，常常會疏密不均，有的地方多一些，有的地方少一些。為了使這些地方恢復成美好的森林，就必須在幼樹稀少和沒有幼樹的空隙地方補播種子或補栽樹苗。如果原來每公頃地上有3,000株幼樹，那就要補播3,000穴種子或者補栽3,000株樹苗，使每公頃地上的幼樹有6,000株。

3. 除去雜草和其他競爭植物 在林地上常常生長着很多雜草和灌木，它們吸取土壤里大量的水分和養料，又遮住了幼苗和幼樹所需要的太陽光，並且容易使害蟲和病菌繁殖。這對於主要樹種的幼苗和幼樹的生長是有害處的。因此，我們要砍掉它們，來促進主要樹種的幼苗、幼樹順利地生長發育。

4. 限制放牧 如果在林地里放牲口，那麼新長起來的幼苗和幼樹就會被牲口咬傷或踩死。所以在幼樹還沒有長到1.5公尺高以前，林地應該嚴格禁止放牧。

三、人工更新

人工更新就是在林木已經采伐了的林地上造林。我國的森林工業在很快地發展，采伐森林的面積在逐漸加大。我國的林區里，還有許多過去采伐了而沒有更新的林地。這樣大面積的被采伐了的林地，天然更新是有困難的，所以，還需要進行人工更新。

現在簡單地談談關於人工更新方面的幾個問題：

樹種的選擇和配合：進行人工更新首先要選擇適合在當地生長而且生長快、木材好的樹種。如果林地原來生長的樹種是符合於我們的要求的話，那就可以栽植或播種原來的樹種；如果原來生長的樹種利用價值低、生長情況又不好，那就要改栽別的適合在當地長得更好的樹種。

下面介紹一些人工更新的主要樹種：

华北地区:

針叶树: 油松、落叶松、云杉等。

闊叶树: 麻櫟、洋槐、板栗、核桃、白樺、山楊、榆等。

东北内蒙地区:

針叶树: 紅松、樟子松、落叶松、云杉、冷杉、赤松等。

闊叶树: 胡桃楸、黃菠羅、水曲柳、柞、椴、槭、山榆、山楊、樺木等。

西北地区:

針叶树: 云杉、冷杉、华山松、油松、側柏等。

闊叶树: 洋槐、樺木、山楊、核桃、板栗、栓皮櫟、漆等。

华东地区:

針叶树: 馬尾松、杉木、柳杉、柏木等。

闊叶树: 麻櫟、苦櫟、錐栗、楓香、黃檀、桉、樟等。

中南地区:

針叶树: 馬尾松、杉木、柳杉等。

闊叶树: 麻櫟、苦櫟、錐栗、木荷、板栗、楓香、桉、樟、檫、泡桐等。

西南地区:

針叶树: 云杉、冷杉、杉木、鉄杉、馬尾松、云南松、华山松、柳杉等。

闊叶树: 麻櫟、木荷、桉、樟、楠等。

在人工更新的时候, 可以造單純林 (由一种树木組成的森林), 也可以造混交林 (由两种或更多种树木組成的森林)。

进行大面积造林的时候，最好造混交林，因为造混交林有下面几点好处：

(1)能够防止森林火灾和森林病虫害。組成混交林的各种树木，对火灾和病虫害的抵抗力不同，有的树木容易着火或發生病虫害，有的树木不容易着火或發生病虫害，所以在混交林里，即使某一处失了火或者發生了病虫害，也不致于蔓延到很大的面积。

(2)能够保持和提高地力。混交林中的灌木和比較矮小的乔木，有保护土壤的作用，可以使杂草减少，避免它吸去土壤中大量的养分。又因为各种树木枝叶里所含的成分不同，混交林里各种树木的枯枝落叶很容易腐爛，变成土壤中的各种养分，提高地力。

(3)木材产量高，質量好。各种树木需要光綫的多少不同，所需要的养分也不同。有的树木比較喜光，長得比較高大；有的树木需要光綫少些，長得比較矮小；有的树木根子比較淺，它吸收土壤上層的养分；有的树木根子比較深，它吸收土壤下層的养分。所以，混交林能够充分地利用林地上的太陽光和土壤里的养分，因而木材产量比單純林高。混交林里比較矮小的树木，对比較高的树木的生長有輔助作用，它能够使这些比較高大的树木長得直、枝極少，所以生产的木材質量好。

造混交林的方法有兩大类：一类是行間混交，就是兩種或更多种树木成行地隔开来种植；还有一类是株間混交，就是在一行里兩種(或更多种)树木一棵一棵的隔开来种植。

更新前的整地：整地是更新前一項重要的工作。我們知道，树木必須从土壤里不断吸收水分和养料，才能够生長。整地能够使土壤吸收更多的雨雪，保蓄更多的水分；經過整地，土壤

变得更疏松、更通气，使埋在土壤里的枯枝落叶更容易腐烂，增加土壤的肥力；同时，整地可以消灭杂草，免得它和小树争夺土壤中的宝贵的水分和养料。

整地分为全面整地和局部整地两种。全面整地就是在整片更新地都进行整地。全面整地只有在气候干燥、水分不足的地区才采用。通常都进行局部整地，就是在更新地上成带状或块状整地。

进行局部整地的面积(带的宽度或块的大小)，要根据杂草的多少和土壤水分的多少来决定。杂草多或土壤干旱，局部整地的面积就应该大些；杂草稀少或土壤湿润，局部整地的面积就应该小些。通常进行带状整地时，带的宽度为0.5—1公尺，带同带的距离也是0.5—1公尺。进行块状整地时，块的大小可以是0.5公尺见方、0.7公尺见方或1公尺见方。

整地包括翻地、碎土、耙地和镇压土壤等几项工作。翻地可以使杂草的根子露在外面，而把它的茎叶埋进土壤里，这样使杂草死去。翻地还可以把下层的土壤翻到土地表面来。碎土可以打碎翻耕的表土，使土壤疏松，因而土壤更能通气，水分比较容易蒸发。耙地可以使土壤更加疏松，使杂草容易腐烂。镇压土壤可以把土壤下层的水分吸上来。为了避免过分蒸发，镇压以后还要把土地最表面的一层土壤疏松。

在进行整地的时候，并不是每一个地方都必须进行这四项工作，有的时候，只进行翻地和碎土，而不进行耙地和镇压土壤。

整地的深度一般应该达到12—20厘米，特别干旱的地区可以浅一些，只要8—12厘米就行了。应该在人工更新前一年的夏末或秋季进行翻地和碎土，到第二年早春耙地后造林。不

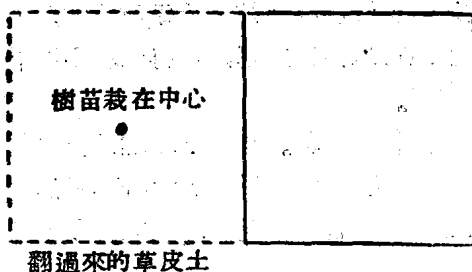


圖 6 翻草皮塊狀整地法。

應該隨整地隨造林。

如果更新地是坡度比較大的山坡，那麼，整地的时候應該注意防止水土流失，帶狀地應該環山排列，塊狀地也應該成行交錯地環山排列。

在排水不好的低濕地上造林時，為了避免水淹苗木，可以用鋤挖開塊狀地草皮土，翻過來，放在塊狀地旁邊，以後苗木就栽在翻過來的草皮土上。這個方法特別適用於粘土。

在水分過多的地方，可以用利鋤和地表成30度的角斜插進土壤，挖出一塊40厘米寬、一端15—20厘米厚的楔形土塊，翻到切口旁邊，地上也就做成了了一個斜底的塊狀地。把苗木栽在斜底塊狀地的最上部，就受不到水浸。在夏天，這個楔形土塊還能給苗木擋住強烈的太陽光。

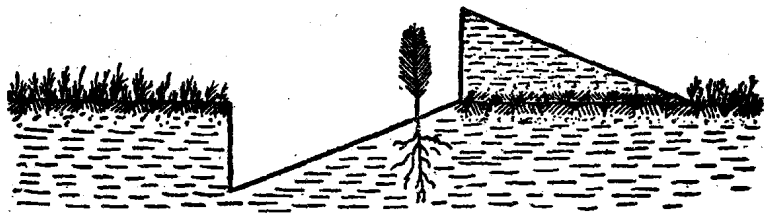


圖 7 斜底塊狀地。

種植的密度：種植的密度對於林木的生長有很大的關係。在進行人工更新的時候，最好適當地密植。適當地密植，幼林會很快地郁閉（就是枝條連接起來），遮住地面，使地里的水分

不容易蒸發，地面也不容易長草。这样，幼树就能長得好一些。同时，因为杂草少，土又不容易变干变硬，所以除草松土也比较省工。

树木种植得密，林地里透光少，杂草也少，害虫不容易生活。树木長得密，对風和冻的抵抗力也比较强。树木种植得密，就会都向上生長去爭取太陽光，所以能長得又高又直。而且树木下部的枝条見不到太陽光，它会自然地枯死，所以树木的节子少。这样，树木就会長成为高大、挺直、节子少的良材。

密植的好处很多，但是也不能太密。太密了树木也長不好，并且浪費种苗和人工。进行全面造林的时候，合理的密度是每公頃种植 6,600—13,000 株(行距 1—2 公尺，株距 0.5—1 公尺)。但是在气候干燥、土壤瘠薄的地区种植生長比較慢的树种，种植密度應該大一些，每公頃最多可以种植 13,333 株(行距 1.5 公尺，株距 0.5 公尺)。在气候湿润、土壤肥沃的地区种植生長比較快的树种，种植密度應該小些，每公頃可以种植 3,330 株(行距 3 公尺，株距 2 公尺)。

如果在林地上生長着一些野生苗，那么就可以减少种植的株数。假設每公頃地上有 3,000 株野生苗，在一般情况下，只要再种植主要树种 3,000—4,000 株就可以了。

造林时期：一般地說，最好在春季进行造林，因为这时候土壤里含的水分充足，并且造林的时间早，苗木的生長日期就長。在北方，只要土壤剛剛解冻，就要抓紧时间进行造林；在南方，土壤不会結冻，更可以在早春或冬季进行造林。但是，如果当地春季和冬季气候特別干旱，造林不容易成活，有些树种(例如側柏、桧、楊、柳等)可以在雨季进行造林。有些地区