

部 定 大 學 用 書

應 用 育 林 學

(下 卷)

王 子 定 編 著

部 定 大 學 用 書

應 用 育 林 學

(下 卷)

國立編譯館部定大學用書編審委員會主編

王 子 定 編 著

國 立 編 譯 館 出 版  
正 中 書 局 印 行



版權所有

翻印必究

中華民國五十五年一月臺初版  
中華民國六十八年十二月臺七版

部定 應用育林學 (全三冊)  
大學用書

下卷 基本定價 精裝三元八角  
平裝二元七角

(外埠酌加運費滙費)

|      |             |
|------|-------------|
| 主編者  | 國立編譯館       |
| 編著者  | 部定大學用書編審委員會 |
| 出版者  | 王 子 定       |
| 發行人  | 國 立 編 譯 館   |
| 發行印刷 | 黎 元 譽       |
|      | 正 中 書 局     |

新聞局出版事業登記證 局版臺業字第〇一九九號(4738)金  
(500)

正 中 書 局

CHENG CHUNG BOOK COMPANY

地址：臺灣臺北市街陽路二十號

Address: 20 Heng Yang Road Taipei, Taiwan, Republic of China

經理室電話：3821145 編審部電話：3521147

業務部電話：3821153 門市部電話：3822214

郵政劃撥：九九一四號

海 外 總 經 銷

OVERSEAS AGENCIES

香港總經理：萬成圖書公司

總辦事處：香港九龍油蔴地北海街七號

電話：3-886172-4

日本總經理：海風書店

地址：東京都千代田區神保町一丁目五六番地

電話：291-4345

東海書店

地址：京都市左京區田中門町九八番地

電話：791-6592

泰國總經理：萬成圖書公司

地址：泰國曼谷燈華力路233號

美國總經理：華盛圖書公司

Address: 41 Division St., New York, N.Y. 10002 U.S.A.

歐洲總經理：英華圖書公司

Address: 14 Gerrard Street London W.I. England

加拿大總經理：萬成圖書公司

Address: China Court, Suite 212, 208 Spadina Avenue Toronto,  
Ontario, CANADA M5T 2C2

## 目 序

國無林不立，一國之森林面積，未逮國土面積百分之三十者，終氣候失調，水旱洊臻，國無安居樂業之土，民有水深火熱之憂。故業之盛衰，關係國土之保安，社會之繁榮與夫民生之休戚者，至深鉅。

環顧我國現狀，不禁凜然。林木之被搜伐，無遠弗屆；林地之陷荒廢，有目共睹，要由斧斤失時，伐後不造，造後不育，任其枯損，聽其消滅，長此以往，必至赤地千里，林木蕩然矣。

我國林業基礎，原未鞏固，加以植伐失調，育林無方，致使林業不振。西諺有云：『無木之荒，等於無粟。』深願國人早爲十年樹木之計，探求林木培育之方，庶使濯濯童山，亟復蒼翠，從茲材源不虞供給，旱潦且可絕迹。

應用育林學者，專研討造林與撫育之技術。荒山之復舊，迹地之重建，惟育林技術是賴；亦卽本書研討之範圍。不論林木之建造或撫育，非由育林學之知識，既難審慎於作始，自亦無補於善後。

應用育林學爲森林學系必修科目之一，共分五篇：一曰林木種子；二曰林業苗圃；三曰人工造林法；四曰天然造林法；五曰森林撫育法，皆爲育林學家必備之知識。若能窺其堂奧，汲深撝精，自能應用裕如矣。

本書之作，係綜合各項文獻而成；然因資料充棟，取捨不易，未如豫期，難免掛漏，尙祈海內宏達，進而教之。

主子定序於國立臺灣大學育林研究室

中華民國五十四年五月

## 應用育林學下卷目錄

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 目 錄                      | 目 1 |
| 第四篇 天然造林法                | 1   |
| 第廿四章 概述                  | 1   |
| 第一節 天然造林法之意義             | 1   |
| 第二節 天然造林法之種類             | 1   |
| 第三節 天然造林之材料              | 3   |
| 第四節 影響天然造林之因子            | 4   |
| 第五節 天然造林法之利弊             | 9   |
| 參考文獻                     | 10  |
| 第廿五章 天然造林地之整治            | 13  |
| 第一節 廢材之處理                | 13  |
| 第一目 廢材之利用                | 14  |
| 第二目 廢材處理之方法              | 20  |
| 第三目 廢材處理之實行              | 26  |
| 第二節 植物群、枝葉層及腐植質之處理       | 28  |
| 第三節 土壤之處理                | 34  |
| 參考文獻                     | 35  |
| 第廿六章 皆伐天然下種造林法           | 39  |
| 第一節 引言                   | 39  |
| 第二節 種子之供給                | 40  |
| 第三節 種子之散佈                | 41  |
| 第四節 天然皆伐之種類              | 42  |
| 第五節 天然皆伐之方法              | 43  |
| 第一目 廣狀(大面積)皆伐天然下種造林(更新)法 | 43  |
| 第二目 帶狀(條狀)皆伐天然下種造林(更新)法  | 45  |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第三目 孔狀(群狀) 天然下種造林(更新)法    | 51 |
| 第六節 天然皆伐之利弊               | 52 |
| 第七節 天然皆伐之應用               | 54 |
| 參考文獻                      | 57 |
| 第廿七章 留伐天然下種造林法            | 60 |
| 第一節 引言                    | 60 |
| 第二節 種子之供給                 | 61 |
| 第三節 種子之散佈                 | 61 |
| 第四節 天然留伐之種類               | 62 |
| 第五節 天然留伐之方法               | 62 |
| 第一目 散狀留伐天然下種造林(更新)法       | 62 |
| 第二目 群狀留伐天然下種造林(更新)法       | 70 |
| 第三目 保殘種本法                 | 73 |
| 第四目 火災種本                  | 74 |
| 第六節 天然留伐之利弊               | 74 |
| 第七節 天然留伐之應用               | 76 |
| 參考文獻                      | 80 |
| 第廿八章 皆伐天然下種造林法            | 83 |
| 第一節 引言                    | 83 |
| 第二節 種子之供給                 | 84 |
| 第三節 種子之散佈                 | 84 |
| 第四節 皆伐之方法                 | 84 |
| 第一目 皆伐                    | 85 |
| 第二目 皆伐                    | 88 |
| 第三目 皆伐                    | 90 |
| 第四目 天然皆伐之種類               | 93 |
| 第五目 天然皆伐之方法               | 93 |
| 第六目 皆伐(大面積) 皆伐天然下種造林(更新)法 | 93 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第二目 帶狀(條狀) 傘伐天然下種造林(更新)法 | 96  |
| 第三目 魏格爾氏帶狀割伐天然下種造林(更新)法  | 97  |
| 第四目 孔狀(群狀) 傘伐天然下種造林(更新)法 | 101 |
| 第五目 帶進孔狀傘伐天然下種造林(更新)法    | 104 |
| 第六目 楔狀傘伐天然下種造林(更新)法      | 105 |
| 第七節 天然傘伐之利弊              | 108 |
| 第八節 天然傘伐之應用              | 110 |
| 參考文獻                     | 117 |
| 第廿九章 擇伐天然下種造林法           | 120 |
| 第一節 引言                   | 120 |
| 第二節 種子之供給                | 123 |
| 第三節 種子之散佈                | 124 |
| 第四節 天然擇伐之種類              | 124 |
| 第五節 天然擇伐之方法              | 124 |
| 第一目 單株擇伐天然下種造林(更新)法      | 124 |
| 第二目 群狀擇伐天然下種造林(更新)法      | 136 |
| 第三目 帶狀擇伐天然下種造林(更新)法      | 139 |
| 第六節 天然擇伐之利弊              | 140 |
| 第七節 天然擇伐之應用              | 144 |
| 參考文獻                     | 149 |
| 第三十章 萌芽造林法               | 153 |
| 第一節 引言                   | 153 |
| 第二節 萌芽造林法之種類             | 153 |
| 第三節 矮林造林法                | 154 |
| 第一目 矮林造林法之意義             | 154 |
| 第二目 樹種及萌芽力               | 154 |
| 第三目 矮林造林法之種類             | 155 |
| 第四目 皆伐矮林造林(更新)法          | 156 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第五目 擇伐矮林造林(更新)法     | 162 |
| 第六目 保殘矮林造林(更新)法     | 163 |
| 第七目 矮林造林法之利弊        | 163 |
| 第四節 頭木造林(更新)法       | 165 |
| 第一目 普通頭木造林(更)法      | 165 |
| 第二目 擇伐頭木造林(更)法      | 165 |
| 第五節 截枝造林(更新)法       | 166 |
| 參考文獻                | 166 |
| 第卅一章 中林造林法          | 168 |
| 第一節 引言              | 168 |
| 第二節 上木之建造           | 168 |
| 第三節 下木之建造           | 170 |
| 第四節 樹種之選定           | 170 |
| 第五節 輪伐期             | 170 |
| 第六節 中林造林法之利弊        | 171 |
| 參考文獻                | 172 |
| 第卅二章 竹林天然造林法        | 173 |
| 第一節 竹林皆伐天然造林(更新)法   | 173 |
| 第一目 竹林廣狀皆伐天然造林(更新)法 | 173 |
| 第二目 竹林帶狀皆伐天然造林(更新)法 | 173 |
| 第二節 竹林擇伐天然造林(更新)法   | 174 |
| 第五篇 森林撫育法           | 175 |
| 第卅三章 概述             | 175 |
| 第一節 森林撫育之意義及目的      | 175 |
| 第二節 森林撫育之分類         | 176 |
| 第三節 間伐之應用           | 179 |
| 參考文獻                | 179 |
| 第卅四章 除草及除蔓          | 180 |

---

|               |     |
|---------------|-----|
| 第一節 除草        | 180 |
| 第二節 除蔓        | 183 |
| 參考文獻          | 188 |
| 第卅五章 除伐       | 189 |
| 第一節 除伐之意義及目的  | 189 |
| 第二節 除伐之對象     | 190 |
| 第三節 除伐之時期及次數  | 190 |
| 第四節 除伐之程度     | 192 |
| 第五節 除伐之方法     | 194 |
| 第一目 砍伐        | 195 |
| 第二目 噴藥        | 196 |
| 第六節 除伐之費用     | 198 |
| 參考文獻          | 198 |
| 第卅六章 自由伐      | 201 |
| 第一節 自由伐之意義及目的 | 201 |
| 第二節 自由伐之對象    | 201 |
| 第三節 自由伐之時期    | 201 |
| 第四節 自由伐之方法    | 202 |
| 第一目 砍伐        | 203 |
| 第二目 環剝        | 203 |
| 第三目 藥劑處理      | 205 |
| 第五節 自由伐之應用    | 208 |
| 參考文獻          | 208 |
| 第卅七章 疏伐       | 211 |
| 第一節 疏伐之意義及目的  | 211 |
| 第一目 疏伐之意義     | 211 |
| 第二目 疏伐之目的     | 212 |
| 第二節 林分之天然發育   | 214 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第三節 樹冠級之分類          | 215 |
| 第四節 疏伐之效應           | 219 |
| 第一目 疏伐對於林分之生長及收穫之效應 | 219 |
| 第二目 疏伐對於林木發育之效應     | 223 |
| 第三目 疏伐對於林木品質之效應     | 228 |
| 第五節 疏伐之方法           | 231 |
| 第一目 下層疏伐            | 231 |
| 第二目 上層疏伐            | 239 |
| 第三目 選擇疏伐            | 244 |
| 第四目 機械疏伐            | 250 |
| 第六節 疏伐之應用           | 253 |
| 第一目 疏伐方法之選擇         | 253 |
| 第二目 疏伐之時期           | 255 |
| 第三目 林分疏密度之控制        | 260 |
| 第七節 疏伐之利弊           | 262 |
| 第一目 疏伐之利益           | 262 |
| 第二目 疏伐之缺點           | 265 |
| 參考文獻                | 266 |
| 第卅八章 整理伐            | 272 |
| 第一節 整理伐之意義及目的       | 272 |
| 第二節 整理伐之實行          | 273 |
| 第三節 整理伐之應用          | 274 |
| 第一目 同齡林對於整理伐之應用     | 274 |
| 第二目 不規則林對於整理伐之應用    | 275 |
| 參考文獻                | 277 |
| 第卅九章 除害伐            | 279 |
| 第一節 除害伐之意義及目的       | 279 |
| 第二節 除害伐之實行          | 280 |

---

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第三節 除害伐之應用.....          | 281 |
| 參考文獻.....                | 282 |
| 第四十章 修枝.....             | 284 |
| 第一節 修枝之意義及種類.....        | 284 |
| 第二節 天然修枝之進行.....         | 284 |
| 第三節 人工修枝之實施.....         | 288 |
| 第一目 人工修枝之目的.....         | 288 |
| 第二目 人工修枝之開始時期、次數及季節..... | 289 |
| 第三目 人工修枝之方法.....         | 290 |
| 第四目 影響人工修枝之條件.....       | 291 |
| 第五目 人工修枝應注意之事項.....      | 292 |
| 第六目 人工修枝之器具.....         | 297 |
| 參考文獻.....                | 297 |
| 中名索引.....                | 301 |
| 西名索引.....                | 316 |

## 第四篇 天然造林法

### 第二十四章 概述

#### 第一節 天然造林法之意義

天然造林法 (natural reproduction) 或稱天然更新法 (natural regeneration)，利用林木自身之繁殖力 (reproduction power) 或再生力 (regeneration power)，以圖建造次代幼林者<sup>(12,18,19,21)</sup>。換言之，即由天然方法，獲致造林之材料，俾建成天然林 (natural forest) 者。此與依賴人力供給材料，自不相同，尚須慮及次代之發生及成長，多俟完成保護幼樹後，始予伐除也。

天然造林與天然更新二者之意義，著者感有不同。後者利用造林地上之母樹 (mother tree) 或種木 (seed tree)，直接施行天然下種；或由其供給無性繁殖之材料，俾早建成次代之幼林。凡藉天然方法獲致造林之材料，亦即利用造林地或隣接地母樹或種木之種子，或其無性繁殖之部份，使即建成幼林之法，宜稱天然造林法，故其意義較天然更新為廣。

天然造林法之抉擇與應用，要視造林材料及造林地之情況等條件而異。天然造林失敗之處，可藉人工造林法完成之。

#### 第二節 天然造林法之種類

天然造林法要別為四大類：一曰天然下種造林（更新）法；次曰萌芽造林（更新）法；三曰中林造林（更新）法；四曰竹林天然造林

(更新)法。茲分述於次：

Ⅰ、天然下種造林(更新)法 [Natural reproduction (regeneration) by seed-shedding or by self-sown seeds, natural seeding]

天然下種造林法者，由母樹或種木自然散落之種子，任其發芽成長，俾完成天然造林之法。

本法由於造林伐 (reproduction cuttings or fellings) 方式之不同，致可區別為次列四法：

A. 皆伐天然下種造林(更新)法 [Natural reproduction (regeneration) by clearcutting method] 皆伐天然下種造林法者，先行皆伐林木，然後施行天然下種。

B. 留伐天然下種造林(更新)法 [Natural reproduction (regeneration) by seed tree method] 留伐天然下種造林法者，先行伐除大部份之林木，僅留存少數之種木，使供天然下種之需。

C. 傘伐天然下種造林(更新)法 [Natural reproduction (regeneration) by shelterwood method] 傘伐天然下種造林法者，分期施行造林伐，由存置造林地之母樹，實施天然下種。

D. 擇伐天然下種造林(更新)法 [Natural reproduction (regeneration) by selection method] 擇伐天然下造林法者，先行擇伐造林地上之林木，再由留置跡地四周之母樹，施行天然下種。

Ⅱ、萌芽造林(更新)法 [Reproduction (regeneration) by sprouts]

萌芽造林法者，先行伐採林木之幹部或枝條，由樹體之殘存部份發生萌芽，俾建成新林。要別為次列三法：

A. 矮林造林(更新)法 (Coppice method) 矮林造林法者

，先就樹幹底部之根際，施行伐採，然後由切株部份發生芽條，俾建成矮林 (coppice-forest)。

B. 頭木造林 (更新) 法 [Pollarding reproduction (regeneration)] 頭木造林法者，先自樹幹之中部，施行伐採，迨後由殘存部份發生萌芽，俾建成頭木林。

C. 截枝造林 (更新) 法 [Lopping reproduction (regeneration)] 截枝造林法者，先行伐採枝條，迨後由切口部份，發生萌芽，俾建成截枝林。

Ⅲ、中林造林 (更新) 法 (Coppice-with standards method)

由上木及下木所組成，上木形較高大；下木爲矮林。

Ⅳ、竹林天然造林 (更新) 法 [Natural reproduction (regeneration) by rhizome]

竹林天然造林法者，利用竹類地下莖之蔓延與伸展，使建成天然竹林之法。

### 第三節 天然造林之材料

天然造林係利用天然之方法，使獲所需之材料。天然下種視林木種子爲材料；萌芽造林以萌芽爲材料；中林造林以種子及萌芽爲材料；竹類天然造林以地下莖爲材料。茲分述於次：

#### I、林木種子

林木種子爲天然造林之主要材料，皆伐、留伐、傘伐及擇伐等均賴林木供給天然下種之種子。林木由於留存位置之不同，致使天然下種之來源不一<sup>(20)</sup>。如次所述：

A. 側方天然下種 (Natural seeding from trees along the

border or at one side of the area to be regenerated) 母樹留置於造林地之1側或兩側，由其供給天然下種之種子。種子藉風力之作用，遂而散播於造林地，故以粒小有翅者為宜。

B. 上方天然下種 (Natural seeding from trees standing over the area to be regenerated) 林木留置於造林地之上方，由其天然散落之種子，使即建成新林。雖粒大而重之種子，亦可施行上方下種。

天然下種之材料，如仰賴母樹供給者，其應熟慮次列之事項<sup>(1,2,3)</sup>。

1. 母樹生產多量種子者。
2. 種子為有效供給者。
3. 種子能大量發芽，且幼苗可獲健全生育者。

## II、萌芽

萌芽 (sprouts) 為天然造林材料之一種，其可生育而成萌芽林 (sprout forest)。樹體因遭伐採之故，致使生長萌芽。矮林之萌芽，發生於林木之根株 (stump)，或稱根株芽條 (stool-shoots)；頭木林之萌芽，發生於幹部之切口及其附近；截枝林之萌芽，則發生於枝部之切口及其附近。

## III、地下莖

竹類之天然造林，係以地下莖為材料。

# 第四節 影響天然造林之因子

影響天然造林之因子，要別為造林伐之實行、造林地之狀況、造林材料之供給、森林火災之發生、放牧之情形及植物、病、蟲之為害等，各具直接影響之作用；或有助於林木之建造；或防礙林木之更

新，端賴育林者之適當處置，俾早完成天然建造。

### I、造林伐之實行<sup>(10,12,13)</sup>

造林伐 (reproduction cuttings or fellings) 爲最影響天然造林之因子。人工造林僅擇伐採跡地，使供建造幼林，但天然造林異是，咸視伐採與造林二者深具密切之關係，造林伐之適當與否，將決定其建造之成績。故天然造林應依建造之方針，從而抉擇適當之伐採方法。

林木施行伐採之際，如未顧及天然造林成績者，則矮小之樹木，無用樹叢或不長形狀之林木等，輒任其留置林地，不予伐採，自影響其後建造之成績。故造林伐之實行，自應依照一定之原則，否則其將爲害造林之成績。值實施皆伐之際，側方母樹所生產之種子，宜能平均散佈於造林地，俾早建造成林。母樹散置於造林地者，宜慮及種子之生產數量、母樹之抗風力及林地之狀況，藉供決定伐採之數量及方法。皆伐、傘伐及擇伐多使林木平等散置林地，故其造林伐之方法，殊不同於皆伐矣。

### II、造林地之狀況<sup>(12,13,14,17,18,19)</sup>

造林地之各種因子，如屬適宜，則其施行及完成天然造林至易。自原生林 (virgin forest) 之更新而言，林木後經過熟階段 (over-mature stage) 後，乃趨死亡，次代幼苗則相繼發生。原生林中跡地之四周，多屬母樹，且環境亦最適宜，故其下種成績殊佳。一旦發生林火，遂而焚毀母樹，破壞林地，自難於短期內完成更新，造林地遂日陷荒廢，往往經歷百年或五十年以上，始可建成理想之天然林。

氣候殊影響天然造林之成績。值下種以後，如遇氣候乾燥，自不利於種子之發芽，若經 1 週以上，仍未降雨，其生長於暴露地者，因

表土過於乾燥，幼苗常陷死亡，惟在雨季，多數種子均可發芽。凡由早春以至秋季，如氣候濕潤，時告降雨，種子不僅發芽較早，且幼苗生育亦良。冬季積雪較厚之地，幼苗因獲覆蓋之惠，不僅免於凍斃，且其種子亦不致遭齧齒動物或鳥類所食害。積雪於融化以後，復可充為土壤水，惟地面積雪較薄之處，自不具有利之作用。

天然造林常遭土壤因子所影響，尤推表土之性質為著。如屬粘重土，則種子不易入土，雖發芽生長，亦不利於根群之發育。凡在裸露地或深色之表土層，殊易促使乾燥，如土溫升高，則幼苗易陷死亡。

天然造林之成敗，亦因腐植質之作用所致。凡屬粘土之類，如無腐植質混入其內，輒使孔隙封閉，雨水不易滲入，且對種子之發芽及幼苗之生育，亦發生阻滯之作用。土壤中混有腐植質者，既使保存土壤水，且由隱藏種子之作用，可免遭受食害。惟積聚過厚，亦非所宜，如屬少量降雨，自不易滲入土內；種子多聚藏於腐植質層，不易與礦物土相接觸；土溫降低，自不利於種子之發芽。

造林地之整治，亦影響於種子之發芽及幼苗之生育，惟有關其整治之法，可就第二十五章參閱之。

造林地如不適於天然下種，自應施行合理之調節，俾謀改進其不良之狀況。上方天下種常藉母樹伐採度而調節之。造林地及幼苗特需保護者，應即減少其伐採度，使多留存母樹，俾具保護林地及庇蔭幼苗之作用。側方天然下種例藉面積之寬度，使為適當之調節。造林地之面積如較狹，則其留置之側方母樹，致具遮阻風力及陽光之作用，既能防止土地之過分乾燥，復使幼苗免遭寒暑之害。凡抵抗力較弱之樹種，造林地面積宜狹，其寬度為樹高之2倍；夙知一般母樹之保護作用，同於樹高2倍之距離者，每能發揮其最大功效。凡感受寒暑為