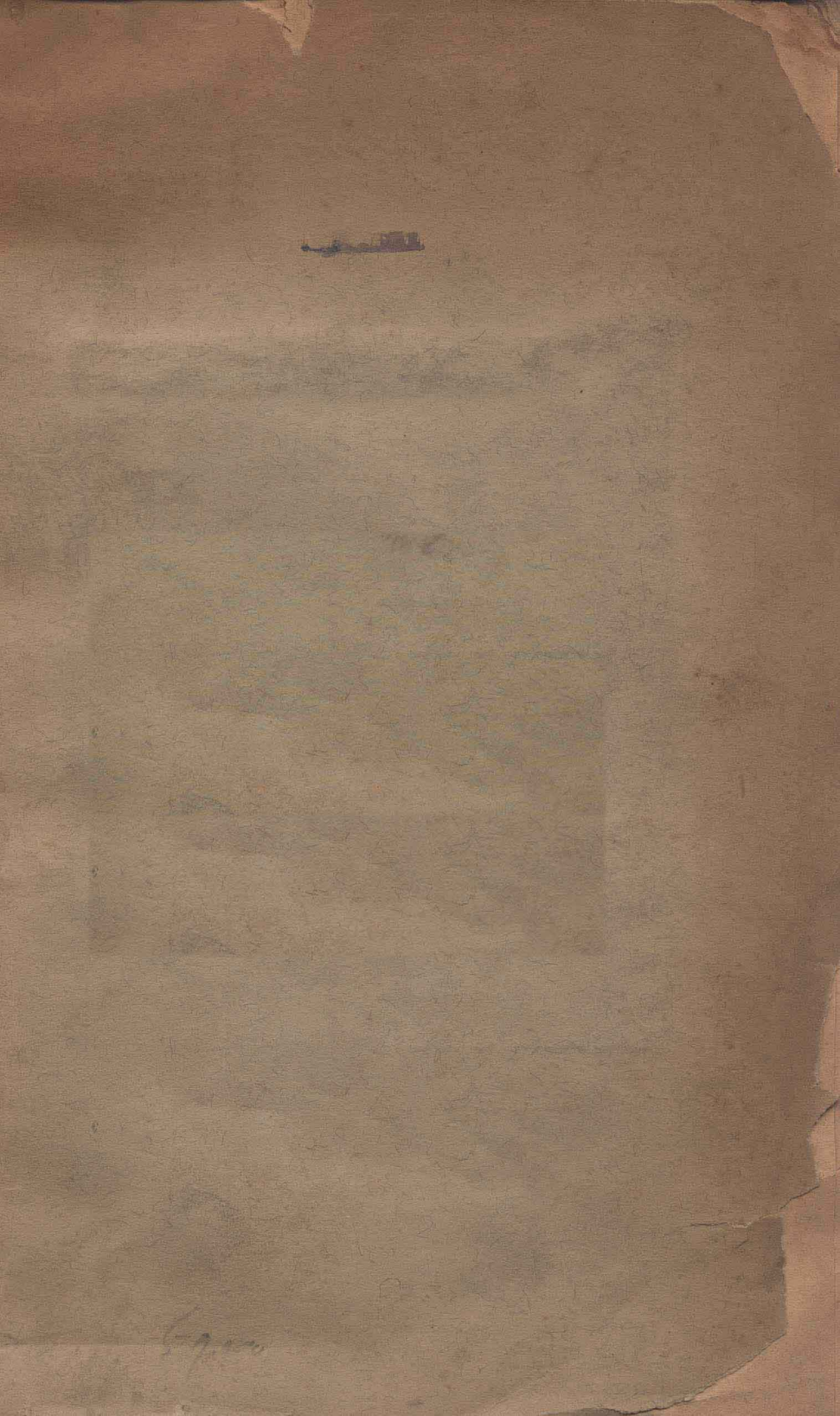


學 數 林 森

譯 鎔 承 徐

版 出 社 會 學 新 海 上



究必印翻有所權版

學 數 林 森

角 九 洋 大 價 定

譯 述 者 徐 承 鎔

出 版 者 新 學 會 社

總 發 行 所 新 學 會 社

代 售 處 各 省 大 書 店

民 國 二 十 四 年 四 月 增 訂 九 版

路 通 交 街 盤 棋 海 上

例言

一、本書原爲教科之用。理論極淺顯。算式極簡明。頗與吾國甲種農業學校程度適合。

一、本書問題。每類只錄二三。多亦不逾五問。學者果能熟練。餘可類推而解。

一、我國測定樹木材積。向無一定單位。本書仍用原著（如尺締等）未便改算。閱者諒之。

一、近來各省農業學校。次第設立林科。而林學課本不甚多觀。本書之譯。適足以導林學界之先驅。惟譯筆粗陋。魯魚難免。尙希閱者有以正之。

譯者謹識

測樹學目次

緒論.....

第一篇 伐採木之材積測定法.....

第一章 已經造材之木材材積測定法.....

第一節 角材.....

第二節 板材.....

第二章 截幹(切材)之材積測定法.....

第一節 長之測定.....

第二節 直徑測定.....

第三節 周圍測定.....

第四節 斷面積計算.....

一

五

五

七

九

九

九

第五節	圓積表及圓柱表	.....	二一
第六節	截幹材積計算之公式	.....	二二
第七節	截幹材積表	.....	二二
第八節	截幹切取之方法	.....	二四
第三章	全幹材積測定法	.....	二九
第一節	虎伯耳氏式之區分求積式	.....	三〇
第二節	斯馬利亞氏式之區分求積式	.....	三五
第三節	新普盛氏式	.....	三六
第四章	枝條及根株之材積測定法	.....	四八
第一節	直接法	.....	四八
第二節	間接法	.....	五二

第五章	棚之測定法	五三
第二篇	一 立木之材積測定法	五六
第一章	樹高測定法	五六
第二章	形數法	六四
第一節	形數之成立	六四
第二節	形數之查定	六五
第二節	計算法	七二
第三章	直徑法	七四
第四章	周圍法	七七
第五章	普利塞爾氏望高法	七七
第六章	立木之枝條材積測定法	七九

第七章 目測法……………八一

第一節 比較目測法……………八一

第二節 畧算目測法……………八二

第三節 由已定之標準目測法……………八二

第四節 目測法之注意……………八二

第三篇 林木材積測定法……………八三

第一章 測定法之種類……………八三

第二章 林木株數及直徑測定法……………八四

第三章 每木法……………八七

第四章 標準木法……………八八

第一節 標準地選定……………八八

第二節	標準木選定	八九
第三節	單級法	九〇
第四節	階級法	九四
第五章	略測法	一〇一
第一節	直徑畧測法	一〇一
第二節	總括略測法	一〇六
第六章	林木材積目測法	一一〇
第一節	比較目測法	一一一
第二節	畧算目測法	一一一
第三節	用收額表目測法	一一三
第四篇	年齡及生長量之查定法	一一六

第一章 一木之年齡查定法……………一六

第一節 年輪法……………一六

第二節 枝節法……………一七

第三節 口碑記錄……………一七

第四節 目測法……………一七

第二章 林木年齡查定法……………一八

第三章 生長量之類別……………二二

第四章 一木之生長量查定法……………二三

第一節 立木……………二四

第二節 伐採木……………二四

第三節 樹幹析解……………二七

林價算法

第四節	生長率查定法	一四〇
第五章	林木生長量查定法	一四五
緒論	.....	一四五
第一章	前論	一四六
第一節	價格查定法	一四六
第二節	林業之利率	一四七
第三節	複利算公式	一五〇
第四節	林業之收支	一五六
第二章	林地價	一五九
第一節	林地期望價	一五九

第二節 林地費用價……………一六七

第三節 林地賣價……………一六九

第三章 林木價……………一六九

第一節 林木期望價……………一七〇

第二節 林木費用價……………一七五

第三節 林木賣價……………一七七

第四章 法正蓄積價……………一七八

第一節 法正蓄積期望價……………一七八

第二節 法正蓄積費用價……………一八〇

第五章 森林價……………一八一

第一節 森林期望價……………一八一

森林較利學

第二節	森林費用價	一八二
第三節	森林賣價	一八三
第四節	森林貢租價	一八三
緒論		一八五
第一章	營業利益	一八六
第一節	隔年作業	一八七
第二節	連年作業	一八八
第二章	收利率	一九二
第一節	隔年作業	一九三
第二節	連年作業	一九五

附表

(一)	赤松林貨幣收額表	一九七
(二)	杉林貨幣收額表	一九八
(三)	圓積表(右行)	一一二
(四)	圓柱表	三十一六
(五)	後價式係數表	一七一二三
(六)	前價式係數表	一三一二八

測樹學

日本本多靜六原著
銅仁徐承鎔譯述

緒論

測樹學之
意義及其
必要

測樹學之意義及其必要。測樹學者。爲論測定一木或林木之材積年齡。及生長量之方法之學科也。夫營經濟事業。必先知其資本額。與營業目的物之數量。林業爲經濟事業之一。其資本爲林木。營業目的物。亦爲林木。苟林木未能充分調查。則經營將無所措手。測樹學者。林業經營之基礎學科。勿論研究林學。與夫實地經營。或業木材商。皆所必要者也。

測樹學上
之單位

測樹學上之單位。測樹所用單位。因所測木材之種類。與地方而殊。

普通用者。有如下表。

單位之種類	日本尺單位	德國米突制之單位
直徑及周圍	尺 寸 分	糎 (Cm) 耗 (mm)
樹幹橫斷面積	平方尺 平方寸	平方糎 平方耗
樹高(或長)	間	尺 米突 (m)
材積之實積	尺 締	才 立方米 (Fm)
材積之層積	棚	束 Rm
板材及樹皮之面積	坪	
木材之重量	貫	斤 貳 (Kg)

實積
層積

實積。爲充實一定空間木材之體積。凡測用材之材積用之。
 層積。爲堆積木材所占空間之容積。包各木材間之空隙而言。凡測薪炭材用之。

才

尺締

立方米

棚

坪

束

才。為實積百二十立方寸。即尺締百分之一。

尺締。為厚幅各一尺。長十二尺之方柱體積。其量等於十二立方尺。

立方尺。即實積為一立方米體積之謂。其量等於三倍尺締。

$$1 \text{ 尺締} = 1 \text{ 立方尺} = 3 \cdot 3^3 \text{ 尺} = 35.937 \text{ 立方尺} = 36 \text{ 立方尺} = 3 \text{ 尺締}$$

棚。為長三尺之木材堆積。高幅各六尺。所占之容積。即層積之量。等

$$\text{於 } 3 \times 6 \times 6 = 108 \text{ 立方尺}$$

坪。為六尺四方之面積。即 $6 \times 6 = 36$ 方尺之面積也。

束。即三尺之繩所能締束之材也。凡測薪炭材、粗朶材、及竹材等、用

之。竹材一束之株數。視其胸高周圍之大。而定其標準。如次表。

胸高周圍	一束之株數	胸高周圍	一束之株數
二寸	七十株	三寸	三十株

Rm

Rm。

爲層積一立方米之體積。與一棚三分之一相當。

四寸	十二株	五寸	八株
六寸	六株	七寸	四株
八寸	二株	九寸	一·五株
一尺	一株		

$$1 \text{ Rm} = 3.3^3 \text{ 尺} = 35.937 \text{ 立方尺} = 36 \text{ 立方尺} = \frac{1}{3} \text{ 畧}$$

中國測定材量。向無一定單位。習慣所用者。東省則稱料卽木材。側面六十方寸。長八尺之謂。(60×80寸=4800立方寸=4.8立方尺)南方則計分碼。視樹體直徑之大小。及長短分爲多級。依此遞加。每分之值。則准時價。故價格騰貴。亦有定則焉。

問題

已經造材
之木材積
測定法

角材

(一) 二百七十六立方尺。爲若干(立方米)尺縮。

(二) 四十五尺縮。爲若干立方米。

(三) 五棚半爲若干立方尺及 R_m 。

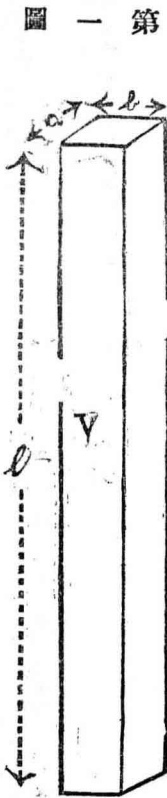
第一篇 伐採木之材積測定法

第一章 已經造材之木材材積測定法

造材種類。爲數甚多。但既知角材與板材之測定法。餘可類推而解矣。

第一節 角材

求角材之材積。測其長幅及厚。以之相乘即得。



$$V_{\text{體}} = a \times b \times e$$

但測長幅及厚。所用單位不一。致時須適當改算。例如幅厚之單位以寸。長之單位以尺。則如次改算。

$$V = a\text{寸} \times b\text{寸} \times e\text{尺} = a\text{寸} \times b\text{寸} \times (10e)\text{寸} = 10abe \text{ 立方寸}$$

$$= \frac{10abe}{120} = \frac{abe}{12} \text{ 才}$$

$$\text{或 } V = a\text{寸} \times b\text{寸} \times e\text{尺} = \left(\frac{a}{10}\right)\text{尺} \times \left(\frac{b}{10}\right)\text{尺} \times e\text{尺} = \frac{abe}{100} \text{ 立方尺}$$

$$= \left(\frac{abe}{100} \times \frac{1}{12}\right)\text{尺} \text{ 縮} = \frac{abe}{1200} \text{ 尺縮}$$

例一 有幅六寸。厚三寸。長九尺之角材。其材積用才表之。

$$V = \frac{a \times b \times (10e)\text{寸}}{120} = \frac{6 \times 3 \times 90}{120} = 13.5 \text{ 才}$$

$$\text{或} = \frac{a b e}{12} = \frac{6 \times 3 \times 9}{12} = 13.5 \text{ 才}$$

例二 有幅一尺。厚六寸。長十八尺之角材。其材積用尺縮表之。

$$V = \frac{a b e}{12} = \frac{1 \times .6 \times 18}{12} = 0.9 \text{ 尺縮}$$

$$\text{或} = \frac{a b e}{1200} = \frac{10 \times 6 \times 18}{1200} = 0.9 \text{ 尺縮}$$

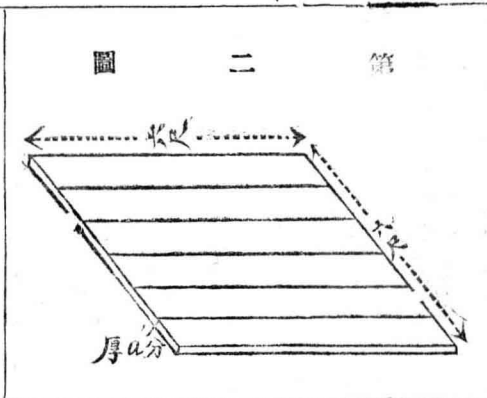
問題

- (一) 有厚五寸。幅七寸。長十尺之角材。求其材積。
- (二) 厚幅各一尺五寸。長十八尺之角材。問材積幾何。
- (三) 厚八寸。幅一尺之角材。其材積爲〇八尺縮。問長若干。

第二節 板材

求板材之材積。測其厚與坪數相乘。得積以定數。乘之板材之厚。普

板材



通以分示之。坪數以 n 示之。故

$$V = 3an$$

例一 有厚六分之板材四十坪。問材積如何。

$$V = 3 \times 6 \times 40 = 720 \text{ 才} = 7.2 \text{ 尺締}$$

例二 有厚一寸之板材五十坪。問材積如何。

$$V = 3 \times 10 \times 50 = 1500 \text{ 才} = 15 \text{ 尺締}$$

此式之成立。(因厚 a 分之板材一坪。其材積為 $V = 60 \times 60 \times \frac{a}{10} = 360a$

故 $V = \frac{360a}{120} = 3a$)

問題

- (一) 有厚四分之板材五十五坪。其材積如何。
- (二) 有厚二寸之板材百五十坪。其材積以尺締示之當如何。
- (三) 有幅一尺。厚八分。長六尺之板百二十塊。其材積如何。

截幹之材積測定法

第二章 截幹(或切材)之材積測定法

求截幹之材積。測其長及橫斷面積。依求積法公式而計算之。普通樹幹。殆近圓形。故橫斷面。通例以圓面積視之。

長之測定

第一節 長之測定

測定長度。通用卷尺。以金屬細線。或麻布爲之。面刻尺度。用時與幹軸平行引長之。若幹體屈曲。則接觸幹部延引之。

直徑之測定

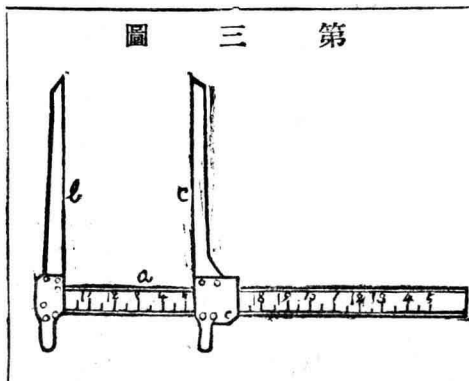
第二節 直徑之測定

測定直徑。最便利之器械。莫若輪尺。輪尺種類甚多。通用者爲木製。分尺度杆、固定腳、與遊動腳三部。固定腳及遊動腳之內緣。須與尺度杆成直角。否則必不正確。故使用時。先宜檢定之。輪尺性質須具有次述之要件

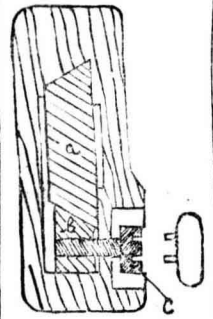
- (一) 兩腳之長度。宜大於尺度杆之半。
- (二) 須不因燥濕而伸縮變形。
- (三) 須堅固而輕便。
- (四) 須便於攜帶。

然遊動腳。與固定腳。並行滑動。實爲至難之事。強欲使之。則滑動必不自由。欲滑動自由。則不精確之弊。以生於茲。而欲補其缺點。特於遊動

圖 三 第



第四圖



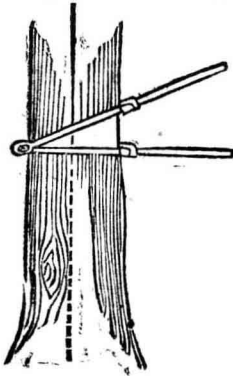
腳之滑動部。設調節裝置。其構造如圖 a 爲尺度杆。b 爲梯形之楔。c 爲螺旋。左右動之。則滑動

部於尺度杆之通路。緊闊自在。

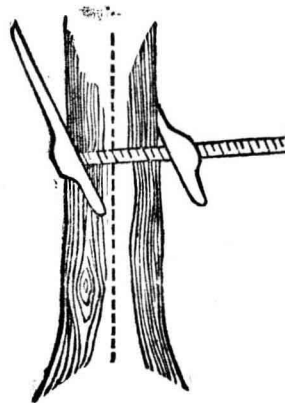
測樹之時。以尺度杆接觸於樹幹一方。挾幹於兩腳之間。自遊動腳之內緣讀度目。惟須注意次之事項。

- (一) 尺度杆須與幹軸成直角之位置。
- (二) 樹幹有藤苔附著。須先除去之。欲測之處。如有凸凹或節瘤。測其稍上或稍下之部而平均之。

第六圖

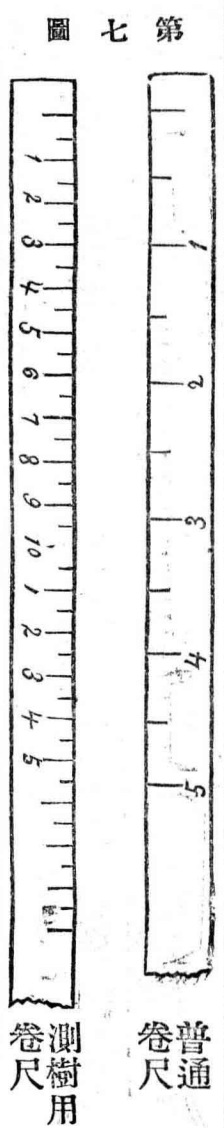


第五圖



(三) 樹幹概非正圓形。欲期精密。須交叉測兩方向。或數方向之直徑平均之。

樹幹過大。難用輪尺。或旅行之際。未帶輪尺時。則用測樹卷。測樹體周圍之長。以圓周率除之。即知直徑。



此圖一面刻普通尺度。一面刻直徑符號。故測樹幹周圍。同時得知其直徑。

第三節 周圍之測定

周圍之測定

斷面積之
計算

測幹材之周圍。通用卷尺。其方法及注意事項。準直徑測定法。

第四節 斷面積之計算

斷面積之計算有二法。一以直徑。一以周圍。前者以直徑自乘。乘圓周率。再以四除之。後者以周圍自乘。以圓周率之四倍除之。其式如下。

命斷面積爲

G 或 g

直徑爲

D 或 d

半徑爲

R 或 r

周圍爲

U 或 u

圓周率爲 π ($\pi = 3.1416 \dots$ 或 $\frac{22}{7}$)

$$G = \frac{\pi}{4} D^2 = 0.7854 D^2$$

$$\text{或 } G = \frac{1}{4\pi} U^2 = 0.0796 U^2$$

$$\text{或 } G = \frac{1}{4} D \cdot U$$

$$D = \sqrt{\frac{4G}{\pi}} = \sqrt{1.2732G} \quad \text{或} \quad D = \frac{1}{\pi} U = 0.3183U$$

$$\text{或} \quad D = \frac{4G}{U}$$

$$R = \frac{D}{2}$$

$$U = \pi D = 3.1416D \quad \text{或} \quad U = \sqrt{4\pi G} = \sqrt{12.5664G}$$

$$\text{或} \quad U = \frac{4G}{D}$$

例一 直徑一尺四寸之樹幹。其斷面積及周圍如何。

$$G = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\frac{22}{7} \times 14^2}{4} = 154 \text{ 平方尺}$$

$$U = D \pi = 14 \times \frac{22}{7} = 4.4 \text{ 尺}$$

例一 樹之周圍長四尺。其斷面積及直徑幾何。

$$G = \frac{U^2}{4\pi} = 0.0796 \times 4^2 = 1.273 \text{ 平方尺}$$

$$D = \frac{U}{\pi} = 0.3183 \times 4 = 1.273 \text{ 尺}$$

第五節 圓積表及圓柱表

圓積表及
圓柱表

以前式計算斷面積。極爲複雜。欲避其難。可於各種直徑及周圍之斷面積。作表示之。謂之圓積表。於各種直徑。及長之圓柱體積。作表示之。謂之圓柱表。故測知直徑或周圍。按圓積表而能索得斷面積。測知直徑及長。按圓柱表而能索得體積。(茲二表附於卷末)

截幹材積
計算之公
式

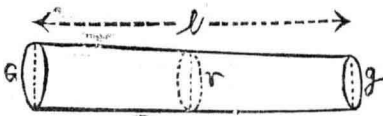
第六節 截幹材積計算之公式

求截幹材積。有種種公式。但通用者。厥惟三種。

(甲) 旅克 (Riecke) 氏公式

以截幹上下兩底面積。與中央斷面積四倍之和。乘其長六分之一。即得材積。

第八圖



$$V = \frac{1}{6} (G + 4r + g)$$

此式即理論上而言最為精確。故學術上計算材積恒用之。惟甚繁雜。殊不便於實用。

例一 有上底直徑五寸五分。中央直徑六寸。下底直徑七寸。長十三尺之截幹。求其材積。

由圓積表。求得各直徑之斷面積。代入上式。則

$$V = \frac{130 \text{ 寸}}{3} (38.485 \text{ 平方寸} + 4 \times 28.274 \text{ 平方寸} \times 23.758 \text{ 平方寸})$$

$$= \frac{130 \times 175.339 \text{ 平方寸}}{6} = 3799.0117 \text{ 立方寸}$$

例二 下底直徑六寸五分。上底直徑四寸。中央直徑五寸。長十八尺之截幹。其材積如何。

$$V = \frac{18}{6} (0.3318 \text{ 方尺} + 4 \times 0.1964 \text{ 平方尺} + 0.1257 \text{ 平方尺})$$

$$= \frac{18 \times 1.2431 \text{ 平方尺}}{6} = 3.7293 \text{ 立方尺} = 0.310775 \text{ 尺薪}$$

問題

(一) 有下底直徑八寸。上底直徑六寸。中央直徑七寸。長九尺

之截幹。求其材積。

(二) 有下底周圍三尺。上底周圍二尺八寸。中央周圍二尺九

寸。長十三尺之截幹。求其材積。

(三) 有下底面積一平方尺。上底面積三十七平方寸。中央斷

積六十平方寸。長二十尺之截幹。求其材積。

(乙) 虎伯耳 (Hübner) 氏公式

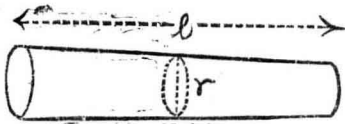
求截幹之中央斷面積。以其長乘之。即得材積。

$$V = \frac{1}{2} H$$

此式甚簡單。結果所生誤差亦微小。比較猶為精密。普通多用之。

例一 有中央直徑六寸。長十三尺之截幹。求其材積。

第九圖



$$V = \pi r^2 h = 28.274 \text{平方英寸} \times 130 = 3675.62 \text{立方英寸}$$

$$\text{即 } V = \frac{3675.62}{120} = 30.63 \text{方呎}$$

$$V = \frac{3675.62}{1200} = 0.3063 \text{尺締}$$

問題

- (一) 有中央直徑七寸。長九尺之截幹。問材積如何。
- (二) 有中央周圍二尺九寸。長十三尺之截幹。問材積如何。
- (三) 有中央斷面積六十平方英寸。長二十尺之截幹。問材積如何。

(丙) 斯馬利亞 (Smalian) 氏公式

第十圖



以截幹上下兩底面積之和。乘其長二分之一。即得材積。

$$V = \frac{G+g}{2} l$$

此式與虎伯耳氏比。似稍繁雜。且比前二式不精確。惟堆積之截幹。難測定中央直徑時。便於適用。

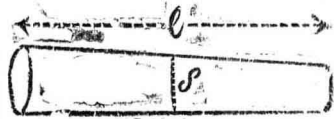
例 有上底直徑五寸五分。下底直徑七寸。長十三尺之截幹。求其材積。

$$V = \frac{G+g}{2} l = \frac{38.485+24.758}{2} \times 130 = 4110.795 \text{ 立方寸}$$

(丁) 直徑法

以截幹之中央直徑自乘。乘長。再以定數〇・四乘之。即得材積。

第十圖



$$V = 0.4S^2l$$

此式係自虎伯耳氏式誘導而得者。不有圓表。亦便適用。

虎伯耳氏式 $\frac{r^2}{2} = V$ 以此 S 代 r 則

$$V = \frac{r^2}{2} = \frac{\pi}{4} \frac{S^2 \times l}{2} = \frac{3.1416}{8} \times S^2l$$

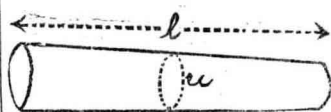
$$= 0.3927 S^2l = 0.4 S^2l$$

(戊) 周圍法

以截幹中央周圍之二倍自乘。乘長。得積用百除之。即得材積。

$$V = \frac{(2U)^2 l}{100}$$

第二十圖



此為虎伯耳氏之畧式。結果生誤差甚微。一般測樹第測周圍時。可適用之。

虎伯耳氏式 $V = \frac{r^3}{2} = \frac{U^2}{4\pi} \times 1 = \frac{U^2}{25.1328}$ 簡之則

$$V = \frac{U^2}{25} = \frac{4U^2}{100} = \frac{(2U)^2}{100}$$

第七節 截幹材積表

截幹材積表

算定截幹之材積法如上述。若不要十分精密。測上底與下底之直徑。由已成之表。得求其材積。此表曰截幹材積表。

製材積表須分別樹種。依前法精密求其對於各種直徑及長之數多

赤松截幹材積表 (fm) (稍端直徑Om)

末 端 直 徑 Om	長 (m)						末 端 直 徑 Om	長 (m)					
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	材 積 (fm)							材 積 (fm)					
7	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	37	0.29	0.36	0.42	0.49	0.56	0.63
8	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	38	0.31	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66
9	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	39	0.32	0.39	0.47	0.54	0.62	0.70
10	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	40	0.34	0.41	0.49	0.57	0.65	0.73
11	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	41	0.36	0.43	0.51	0.59	0.68	0.76
12	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	42	0.37	0.45	0.54	0.62	0.71	0.80
13	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	43	0.39	0.47	0.56	0.65	0.74	0.84
14	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.12	44	0.41	0.49	0.59	0.68	0.77	0.87
15	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.13	45	0.43	0.52	0.61	0.71	0.81	0.91
16	0.06	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	46	0.44	0.54	0.64	0.74	0.84	0.95
17	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	47	0.46	0.56	0.66	0.77	0.88	0.99
18	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	48	0.48	0.59	0.69	0.80	0.91	1.03
19	0.08	0.10	0.12	0.15	0.17	0.19	49	0.50	0.61	0.72	0.83	0.95	1.07
20	0.09	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21	50	0.52	0.63	0.75	0.86	0.98	1.11
21	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.23	51	0.54	0.66	0.78	0.90	1.02	1.15
22	0.11	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25	52	0.56	0.68	0.81	0.93	1.06	0.19
23	0.12	0.15	0.17	0.20	0.24	0.27	53	0.58	0.71	0.84	0.97	1.10	1.24
24	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25	0.29	54	0.61	0.73	0.87	1.00	1.14	1.28
25	0.14	0.17	0.20	0.24	0.27	0.31	55	0.63	0.76	0.90	1.04	1.18	1.32
26	0.15	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33	56	0.65	0.79	0.93	1.07	1.22	1.37
27	0.16	0.20	0.23	0.27	0.31	0.36	57	0.67	0.82	0.96	1.11	1.26	1.42
28	0.17	0.21	0.25	0.29	0.34	0.38	58	0.70	0.84	0.99	1.15	1.31	1.47
29	0.18	0.22	0.27	0.31	0.36	0.41	59	0.72	0.87	1.03	1.19	1.35	1.51
30	0.20	0.24	0.28	0.33	0.38	0.43	60	0.74	0.90	1.06	1.22	1.39	1.56
31	0.21	0.25	0.30	0.35	0.40	0.46	61	0.77	0.93	1.10	1.26	1.44	1.61
32	0.22	0.27	0.32	0.37	0.43	0.48	62	0.79	0.96	1.13	1.30	1.48	1.66
33	0.23	0.29	0.34	0.40	0.45	0.51	63	0.82	0.99	1.17	1.35	1.53	1.71
34	0.25	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	64	0.84	1.02	1.20	1.39	1.58	1.77
35	0.26	0.32	0.38	0.44	0.51	0.57	65	0.87	1.05	1.24	1.43	1.62	1.82
36	0.28	0.34	0.40	0.47	0.53	0.60	66	0.90	1.08	1.28	1.47	1.67	1.87

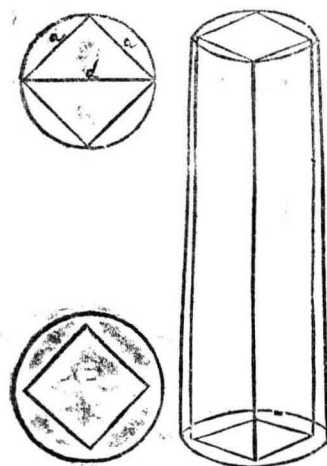
截幹之平均材積。以表示之。但以數多截幹之誤差。互為消補。結果對於一幹之比。難免不生差異。至下底斷面。往往成不正形。普通以上底直徑。(末端直徑)示之。

又於虎伯耳氏式。測中央直徑及長。自圓柱表。可直接索得材積。此圓柱表。亦可視為截幹材積表之一種。

截幹切取法

第八節 截幹切取法

第三十圖



切截幹為角材。其大及材積利用率。得以次式計算之。

(一) 正方形切法 以截幹上底直徑乘定數 〇・七 得正方形角材一邊之大。

$$a = 0.7d \text{ 寸}$$

$$\text{因 } a^2 + a^2 = d^2$$

$$\text{故 } a^2 = \frac{d^2}{2}$$

$$a = \sqrt{\frac{d^2}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}}d = 0.7d$$

次以上下兩底直徑自乘之和。除上底直徑自乘之商。與定數一・二七相乘。得材積利用率。 $P = 1.27 \times \frac{d^2}{D^2 + d^2}$

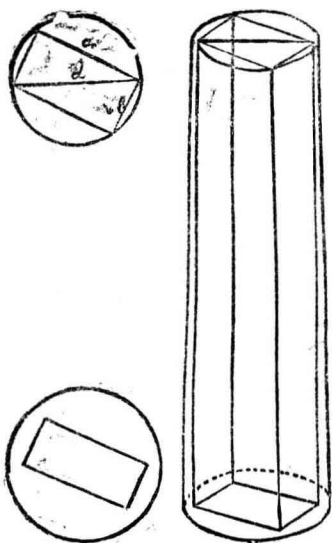
$$\text{角材 } V = \left(\sqrt{\frac{1}{2}}d \right)^2 \dots (1) \quad \text{截幹材 } V = \frac{\frac{\pi}{4}D^2 + \frac{\pi}{4}d^2}{2} \dots (2)$$

$$P = \frac{(1)}{(2)} = \frac{\left(\sqrt{\frac{1}{2}d}\right)^2}{\frac{\pi D^2 + \frac{\pi}{4}d^2}{2}} = \frac{4}{\pi} \times \frac{d^2}{D^2 + d^2} = 1.27 \times \frac{d^2}{D^2 + d^2}$$

若 $D = d$ 則 $P = 1.27 \times \frac{d^2}{2d^2} = 0.635$

即截幹上下兩底直徑之差甚小。角材之利用率。爲〇・六三五。

圖 四 十 第



(一)長方形切法 以截幹上

底直徑、與角材長邊之和、及其差相乘。開方得角材之短邊、以與角材短邊之和、及其差相乘。開方則得

角材之長邊。

$$a = \sqrt{(d+b)(d-b)}$$

$$b = \sqrt{(d+a)(d-a)}$$

$$\text{因 } a^2 + b^2 = d^2 \quad a^2 = d^2 - b^2$$

$$\text{故 } a = \sqrt{d^2 - b^2} = \sqrt{(d+b)(d-b)}$$

次以上下兩底直徑自乘之和。除角材長邊與短邊相乘積之商。乘定數二·五五。得角材之利用率。

$$P = 2.55 \times \frac{ab}{D^2 + d^2}$$

$$\text{角材 } V = ab l \dots \dots (1)$$

$$\text{截幹材 } V = \frac{\frac{\pi}{4} D^2 + \frac{\pi}{4} d^2}{2} l \dots \dots (2)$$

$$P = \frac{(1)}{(2)} = \frac{ab1}{\frac{\pi D^2 + \frac{\pi}{4} d^2}{2} \times \frac{ab}{D^2 + d^2}} = \frac{8}{\pi} \times \frac{ab}{D^2 + d^2} = 2.55 \times \frac{ab}{D^2 + d^2}$$

問題

- (一) 有上底直徑九寸。下底直徑九寸五分。長六尺之截幹。問可切得正角材之大及其利用率幾何。
- (二) 有上底直徑一尺。下底直徑一尺一寸。長十二尺之截幹。切成角材。其一邊之大五寸。問他一邊及角材之材積幾何。
- (三) 今欲造成幅八寸。厚五寸之角材。問需截幹之最小直徑幾何。

(四) 有中央周圍三尺五寸。長六尺之截幹。間切成正角材之大幾何。

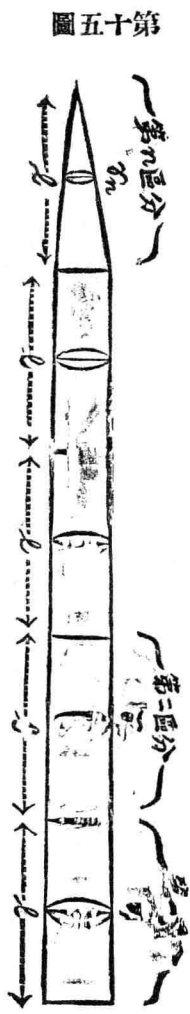
(五) 長六尺之截幹。切成正方形角材。再製成厚六分之板計得二坪半。問截幹之中央直徑幾何。

第三章 全幹材積測定法

前述方法。測全幹材積。固亦可得而應用之矣。無如樹幹形狀。概自複雜之曲線體而成。即應用旅克 *Reiche* 氏式。數理上較爲精密者。猶不免生少量之誤差。故欲精密測定。不若將全幹任意等分爲數部。應用上述公式。求各區分之材積而合計之。然就每區分。各別求其材積。亦甚繁雜。尤不若通全部計算。轉立一式。較爲簡便也。此式則謂之區分求積式。

用虎伯耳氏式之區分求積式

第一節 用虎伯耳氏式之區分求積式
應用虎伯耳氏式。求各區分之材積。其式如下。



第一區分之材積

$$V_1 = r_1^2 l$$

第二區分之材積

$$V_2 = r_2^2 l$$

第三區分之材積

$$V_3 = r_3^2 l$$

第n區分之材積

$$V_n = r_n^2 l$$

全幹材積

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

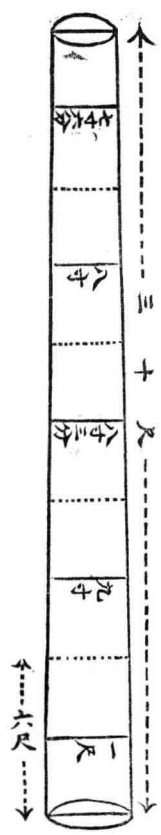
$$= r_1^2 l + r_2^2 l + r_3^2 l + \dots + r_n^2 l$$

$$= (r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + \dots + r_n)$$

即將全幹等分爲數部。查定各區分之中央斷面積。以其總和乘一區分之長。即得全幹材積。(區分之長。通常在六尺至十二尺之間。)

例一 有長三十尺之截幹。五等分之。每區分之長六尺。測得各區分之中央直徑。如圖所示。問全幹材積幾何。

圖六十第



直徑(寸)	斷面積(平方尺)
10	0.7854
9	0.6362

8.3	0.5411
8.0	0.5027
7.6	0.4536

中央斷面積總和 = 2.9190平方尺

全幹材積 = $6 \times 2.9190 = 17.514$ 立方尺

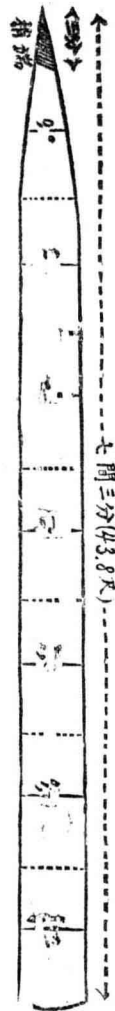
$17.514 \div 12 = 1.4595$ 尺縮

注意

此式以各中央斷面積之和。乘一區分長之積。再以十二除之。得尺縮數。若不求立方尺。第以二除其中斷面積之總和。即得。若一區分之長為十二尺。則各中央斷面積之和。即示尺縮之數也。

例二 有幹材一。自截口至梢端之長。爲七間三分。(四十三尺八寸) 定每區分之長爲六尺。測得各區分之中央斷面積。如圖所示。問材積如何。

圖七十第



直徑(寸)	斷面積(平方尺)
5.2	0.2134
4.7	0.1735
4.2	0.1385
3.8	0.1134

3.0	0.0707
2.4	0.0452
0.8	0.0050

中央斷面積合計 = 0.7597平方尺

$$\text{全幹材積} = \frac{1}{2} \times 0.7597 = 0.37985 \text{尺締}$$

此題梢端之部。長僅○・三間。未滿一區分長之二分之一。其材積甚少。故省畧之。若滿一區分長二分之一。則以一區分計算。例如一區分之長爲六尺。則二十九尺至四十五尺之間。均可作四十二尺計算。若欲求精密。則梢端之部。宜以圓椎體計算之。

問題

用斯馬利亞氏式求積之

(一) 有幹材一。自其截口至梢端之長。爲五十七尺。定每區分之長爲六尺。測得各區分之中央直徑如下。試求其材積。

中央直徑(寸) 6.3, 5.6, 5.1, 4.6, 4.3, 3.8, 2.8, 2.2, 1.4, 0.3.

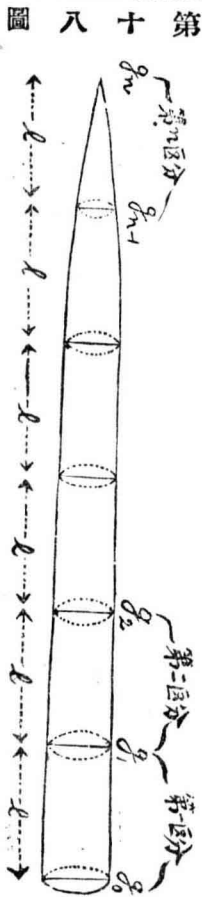
(二) 有長三十九尺之幹材。六等分之。(每區分長六·五尺)

測得各部中央直徑。如次所示。試求其材積。

中央直徑 11, 10.3, 9.8, 9.4, 8.9, 8.7,

第二節 用斯馬利亞氏式之區分求積式

應用斯馬利亞氏式。求各區分之材積。其式如下。



第一區分之材積 $V_1 = \frac{g_0 + g_1}{2}$

第二區分之材積 $V_2 = \frac{g_1 + g_2}{2}$

第三區分之材積 $V_3 = \frac{g_2 + g_3}{2}$

.....

第 n 區分之材積 $V_n = \frac{g_{(n-1)} + g_n}{2}$

全幹材積 $V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$

$$= \frac{1}{2} (g_0 + g_n + 2g_1 + 2g_2 + 2g_3 + \dots + 2g_{(n-1)})$$

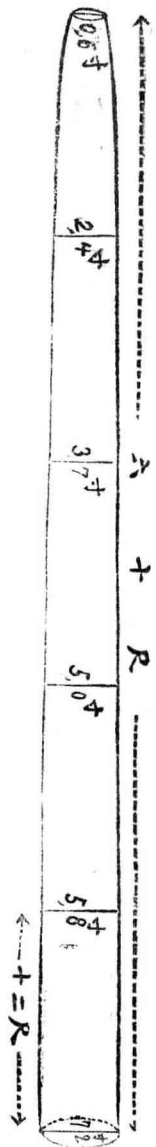
$$= \frac{1}{2} \{ g_0 + g_n + 2(g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_{(n-1)}) \}$$

$$= 1 \left(\frac{g_0 + g_n}{2} + g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_{(n-1)} \right)$$

即等分全幹為數部。以首末兩端斷面積之和之二分之一。與各區分界之斷面積之和。乘一區分之長。即得全幹材積。

例一 有長六十尺之幹材。五等分之。測得首末兩端及各區分界之斷面積。如圖所示。問材積幾何。

第十九圖



首端直徑 $d_0 = 7.2$ 寸 首端斷面積 $g_0 = 0.4072$ 平方尺

末端直徑 $d_n = 0.6$ 寸 末端斷面積 $g_n = 0.0028$

合計 0.4100

$$\text{故 } \frac{g_0 + g_n}{2} = 0.2050$$

第一直徑 $d_1 = 5.8$ 第一斷面積 $g_1 = 0.2642$

第二直徑 $d_2 = 5$ 第二斷面積 $g_2 = 0.1964$

第三直徑 $d_3 = 3.7$ 第三斷面積 $g_3 = 0.1075$

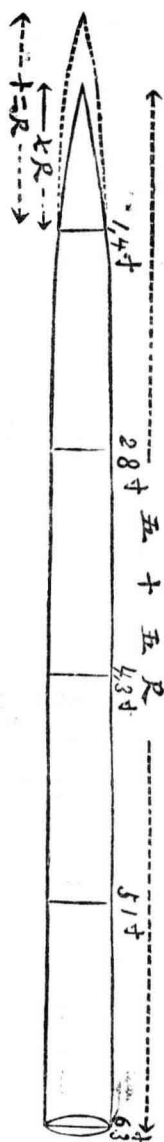
第四直徑 $d_4 = 2.4$ 第四斷面積 $g_4 = 0.0452$

合計 = 0.8183

全幹材積 $V = 0.8183$ 尺籍

例二 有幹材長五十五尺。每區分之長十二尺。測得各區分之直徑。如圖所示。問材積幾何。

第二十圖

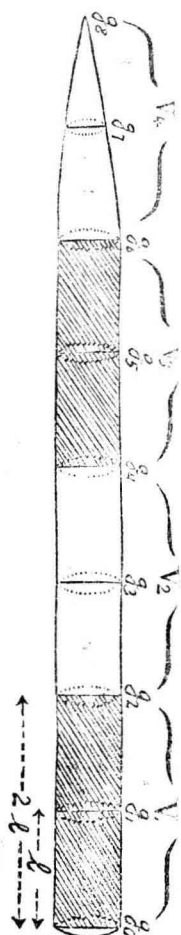


號次	直徑(寸)	斷面積(平方尺)
0	6.3	0.3117

5	0.0	0.0000
.....		
1	5.1	0.2013
2	4.3	0.1452
3	2.8	0.0616
4	1.4	0.0154

全幹材積 $V = 0.5824$

應用旅克氏式。求各區分之材積。其式如下。



第十二圖

第一及第二區分($g_0 - g_2$)之材積 $V_1 = \frac{21}{6}(g_0 + 4g_1 + g_2)$

第三及第四區分($g_2 - g_4$)之材積 $V_2 = \frac{21}{6}(g_2 + 4g_3 + g_4)$

第五及第六區分($g_4 - g_6$)之材積 $V_3 = \frac{21}{6}(g_4 + 4g_5 + g_6)$

第七及第八區分($g_6 - g_8$)之材積 $V_4 = \frac{21}{6}(g_6 + 4g_7 + g_8)$

全幹材積…… $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$

$$= \frac{21}{6} \{ (g_0 + 4g_1 + g_2) + (g_2 + 4g_3 + g_4) + (g_4 + 4g_5 + g_6) + (g_6 + 4g_7 + g_8) \}$$

$$= \frac{1}{3} \{ g_0 + g_8 + 4g_1 + 4g_3 + 4g_5 + 4g_7 + 2g_2 + 2g_4 + 2g_6 \}$$

$$= \frac{1}{3} \{ g_0 + g_8 + 4(g_1 + g_3 + g_5 + g_7) + 2(g_2 + g_4 + g_6) \}$$

一般適用之式。則如下。(但n等於偶數)

$$V = \frac{1}{3} \{ g_0 + g_n + 4(g_1 + g_3 + g_5 + \dots + g_{(n-1)}) + 2(g_2 + g_4 + g_6 + \dots + g_{(n-2)}) \}$$

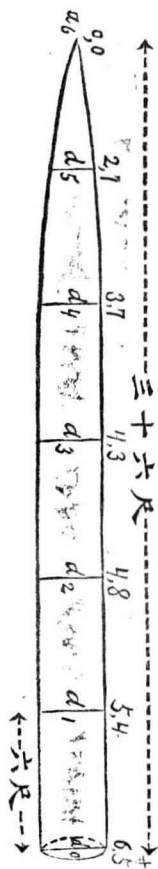
即將全幹任意等分爲偶數。(n)以其首末兩端斷面積之和。與奇數斷面積和之四倍。偶數斷面積和之二倍相加。用一區分長三分之一乘之。得全幹材積。依此式而求材積。有將全幹等分爲偶數之必要實際。每區分之長爲六尺。至十二尺。自首端起。照偶數畫分。迄於梢端。如

長短不等。可用四捨五入法。即梢端部之長。不足一區分時捨之。大於一區分時則作二區分算。

此式係自旅克氏式誘導而出者。似較精密。學術上多用之。

例一 有幹材長三十六尺。等分爲六分。測得各區分之直徑。如圖所示。問材積幾何。

圖二十二第



號次	直徑(寸)	斷面積(平方尺)
0	6.5	0.331831

6 0 0.000000

合計 0.331831

1 5.4 0.229022

3 4.3 0.145220

5 2.7 0.057256

合計之四倍 1.725992

2 4.8 0.180950

4 3.7 0.107521

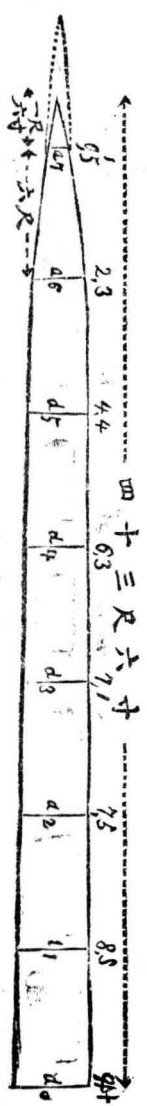
合計之二倍 0.576942

$$\text{全幹材積} = \frac{1}{3} (0.331831 + 1.725992 + 0.576942)$$

$$= 0.878255 \text{ 平方尺} = 0.439128 \text{ 尺締}$$

例二 有長四十三尺六寸之幹材。定每區分之長爲六尺。測得各區分之直徑。如圖所示。問材積幾何。

第二十三圖



此題梢端之部。長七尺六寸。比一區分之長稍大。即作二區分算。
 (但梢端斷面積爲零)

號次	直徑(寸)	斷面積(平方尺)
0	9.0	0.636173
1	8.3	0.541061
2	7.5	0.441786
3	7.1	0.395919
4	6.3	0.311725
5	4.4	0.152053

6	2.3	0.041548
7	0.5	0.001964
8	0.0	0.000000

兩端斷面積之和 = 0.636173... (1)

奇數號次斷面積總和之四倍 = 4.363988... (2)

偶數號次斷面積總和之二倍 = 1.590118... (3)

(1), (2), (3) 之總和 = 6.590279

全幹材積 = $6.590279 \div (3 \times 2) = 1.09838$ 尺締

枝條及根株之材積測定法

直接法

測容器之構造

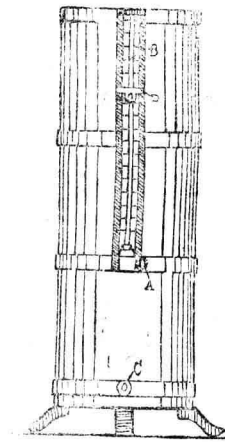
第四章 枝條及根株之材積測定法
求枝條根株或不規則材片之實積。不能用數學上方法。則用次述方法測之。

第一節 直接法

直接法、乃應用物理學上物體之填充性。直接測其容積之方法也。此類測器。則謂之測容器。

測容器之構造。此器為圓筒形。水槽外壁。附著刻度玻璃管。與內部

第二十四圖



- (D) 玻璃管
- (C) 排水孔
- (A) 螺旋
- (B) 尺度計

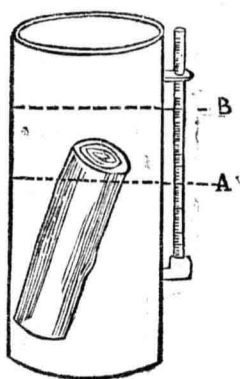
互相連通。槽內水面之高。得自玻璃管所刻度目查知之。惟器之容積宜大。刻度須正確。槽壁不令生有

測定及計算

凸凹形。玻璃管之接合部。易生破裂。時患漏水。使用之時。宜先檢定之。測定及計算。將槽水平安置。盛桶容二分之一或三分之一之水。俟水全然靜止。測記水面高爲若干度目。次以所欲測定之木材全部。投入水中。俟水平靜。再行讀度。以此兩度目之差。與一度目之容積相乘。即得材積。

a 爲最初之水面高

第二十五圖



b 爲木材投入時之水面高

$V = 1$ 度目之容積

則木材之容積 = $(b - a)V$

命 $V = 1$ 立特 = 1 立方米

$$\text{則 } V = \frac{b-a}{1000} f_m = \frac{b-a}{1000} \times \frac{33^3}{12} = \frac{b-a}{1000} \times 3 \text{ 尺縮}$$

例 最初水面高四十二度目。木材投入後之水面。高六十二度目。問材積如何。(但一度目之容積爲一立)

$$b-a = 62 - 42 = 20$$

$$V = \frac{19}{1000} = 0.019 f_m = 0.019 \times 3 = 0.057 \text{ 尺縮}$$

測容器使用上之注意

測容器使用上之注意。使用測容器。宜注意次述之事項。

(一) 測容器須水平安置。且宜固定。

(二) 玻璃管內之水面。因毛細管之作用。常呈凹形。讀度時宜以最低

點(點)爲準。

(三) 檢定度目。不可不俟水面靜止時。

(四) 如測定粗朶材。枝葉間多空處

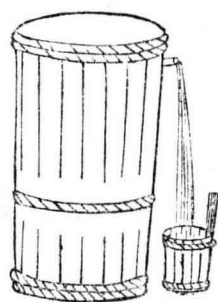
時。須在水中從容上下運動。俾水全浸入內部。然後讀度。

(五) 木材比測容器過大或過小時。均不能得精密之結果。故木材過大。須分數回測定之。木材過小。須連合多數測定之。

樽之代用法

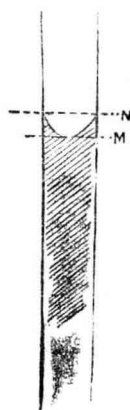
樽之代用法。若未備有前述之測容器。可以樽代用之。如圖樽上部

第二十七圖



之側緣。設排水管。水平放置。盛水達於排水管之深。徐徐將木材投入水中。則水即被排出。由排水管流入受器。測受器內之水量。即能算出材積。

第二十六圖



命流出水量爲 a 升 一升之容積爲 64.83 立方寸

則 $V = a \times 64.83$ 立方寸

間接法

第二節 間接法

用前法測多量木材。必多需勞力與時間。似不如用間接法爲便。蓋間接法。第測木材之總重量。以其單位材積之平均重量除之。卽得材積。

木材總重量爲 K 。一尺締之平均重量爲 k 。則 $V = \frac{K}{k}$ 尺締。

然單位材積之重量。 (k) 因材質之粗密。及含水量之多寡。而不一定。故必選擇多數不同大小粗密之木材。精密測其重量與材積。而後求對於單位材積之重量。

今就主要樹種。材積一尺締之平均重量。表示於左。以備參考。

棚之測定
法及堆積
之算定

第五章 棚之測定法

棚之堆積法及棚數之算定 測薪炭材。普通用重量或束表之。然在山地。恒用層積。其單位爲棚。卽切材爲三尺之長。堆高幅各六尺。其層積爲 $3 \times 6 \times 6 = 108$ 立方尺也。若切材爲任意之長。堆積任意之大。則測其長幅及高。相乘得積。以一〇八除之。可得棚數。

樹種	氣乾重
血 楮	506.250斤
石 楮	457.500—506.250斤
稠	510.000斤
馬目楮	585.000斤
椎	326.250—333.750斤
檜之一種	372.500—427.500斤
山毛櫸	390.000斤
赤 楊	273.750—345.000斤
蘇 呂	390.000—446.250斤
櫸	345.000—472.500斤

$$n \text{ 棚} = \frac{R \text{ 立方尺}}{108 \text{ 立方尺}}$$

棚之實積
係數

層積、因堆積之疎密、而生差異。日本東京大林區署試驗、曾以同一木材、堆積爲六棚而強、五棚而弱云。

棚之實積係數。層積者、合材與材間之空隙而言也。同爲一棚之材、其實積則因木材之長短大小曲直、及堆積方法如何而異。故欲測知精密材積、則由一棚之實積與層積之比、製得之實積係數表。索取實積係數、以與棚數相乘。

實積係數、爲就各種木材、精密測一棚之實積、以一棚之層積除之之平均數也。

薪炭材實積係數表一（長三尺）

薪炭材實積係數表二

末端直徑	係數	一棚之尺締
一寸以下	○·二五七	二·三一三
一寸—二寸	○·四八三	四·三四七
二寸—三寸	○·六一三	五·五一七
三寸—四寸	○·六六四	五·九七五
四寸—五寸	○·七四四	六·六九六

等級	材種	係數	一棚之尺締
I	直徑五寸以上 無枝節者	○·七五	六·七五
II	同上 有枝	○·七〇	六·三〇
III	直徑二寸以上 五寸以下 枝節少者	○·六八	六·一二
IV	同上 枝節多者 徑一寸以上 五寸以下 枝節少者	○·六〇	五·四〇
V	直徑一寸以上 二寸以下 枝節多者	○·五五	四·九五
VI	直徑一寸以下 粗柴級	○·三〇	二·七〇
	難區別等		六·〇〇

一株立木
之材積測
定法

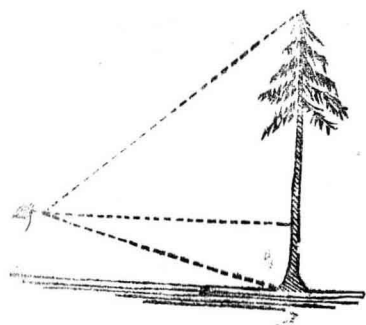
樹高測定
法

第二篇 一株立木之材積測定法

伐探木之直徑及長。可得自由測定。立木則異是。以故材積測定法。遂殊其旨趣。普通直徑或周圍。就胸高（距地面四尺或一・二米高）之點測之。高則用器械測之。

第一章 樹高測定法

第二十八圖 平地測樹圖



欲直接測定立木之高。事所難能。普通恒用測高器間接測定之。測高器之種類不一而足。然測時無論用何種器械。測者務宜立於與樹幹相距遠近適宜之位置。並能見透樹梢與根部為要。其測樹之姿勢如下圖。

圖 十 三 第
高稍梢樹比眼之者測

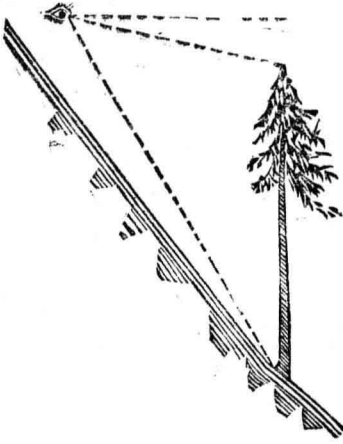


圖 九 十 二 第

測者眼高
與樹幹之
一部水平
線截合

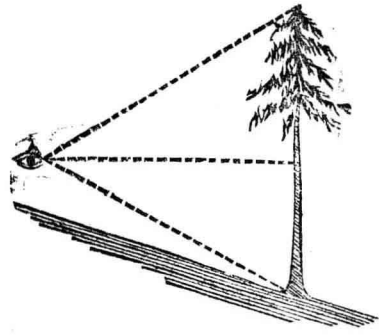


圖 二 十 三 第
低稍足幹比眼之者測

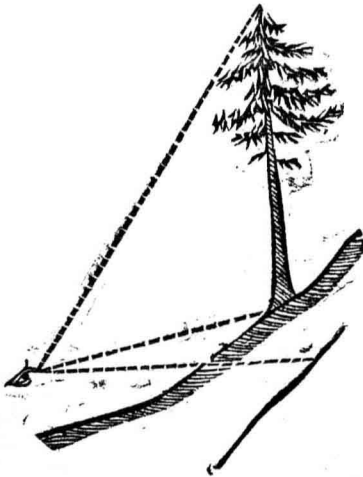
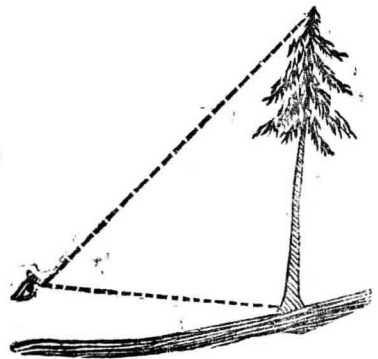


圖 一 十 三 第
致一足幹與高眼者測

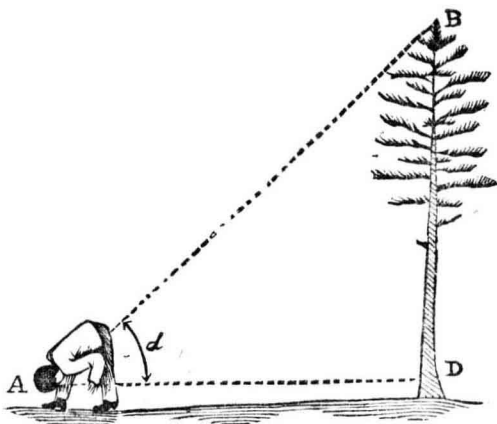


股間法

股間法

此於平地所行者。不用器具。甚屬簡單。即測者立於樹之反

圖三十三第



對方向。低頭向股間以望樹梢。求能恰
望見樹梢之位置。測此點與樹幹之距
離。此距離等於樹高。

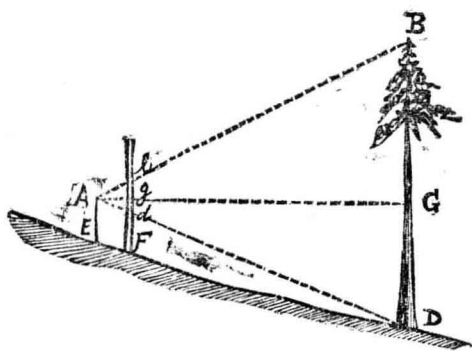
測竿法

測竿法

隔樹幹一定距離。設

E 及 F 二點。(D E 距六十尺

圖四十三第



至百二十尺。EF 距爲 DE 十分之一。立測竿於 F 點。測者立於 E 點。見透樹梢及幹足。其見透線限於測竿之長。(bd) 十倍之得樹幹全長。

$$\triangle A B D \sim \triangle A b d$$

$$BD : bd = AG : Ag = ED : EF$$

$$BD = bd \frac{AG}{Ag} = bd \frac{ED}{EF}$$

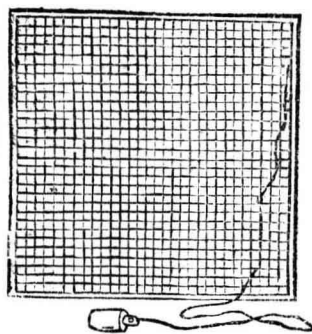
$$\text{然 } AG = 10Ag, ED = 10EF$$

$$\text{故 } BD = 10bd$$

喀尼息氏
測高器

喀尼息 (Kanig) 氏測高器 此器爲邊長五六寸之方形板。板面每

第三十五圖



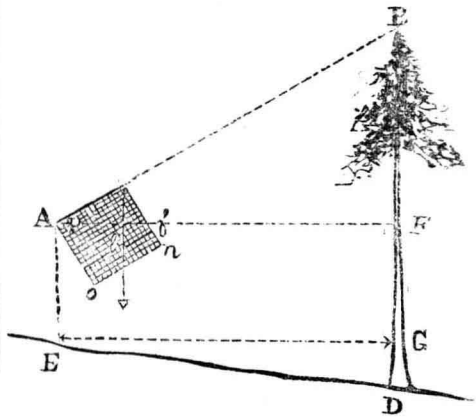
間一二寸。畫縱橫線。其一隅附垂鉛。測樹時隔樹幹一定之距離設 E 點。測者立於此點。垂直板面（如圖所示）自 P 點沿 P m 邊。見透樹梢。俟垂鉛靜止。徐徐傾斜板面。支持垂鉛於板之下邊。使勿移動。自 m 點沿 m n 邊。至 f 點所刻度目。即等於立點與樹幹之水平距。由 F 點作橫線。得與垂絲線之交點。b、f b 即示 F B 之高。

$$V A B F S V m b f$$

$$B F : b f = F A : f m$$

$$\text{故 } B F = b f \frac{F A}{f m}$$

第三十六圖



然FA之間數。與fm之度目相等。

若FA為二十間。(120尺)則fm

為二十度目。故 $BF = bf \frac{20 \text{ 間}}{20 \text{ 度目}} = bf$

次自測器一隅。m點沿mn邊。視

透幹足。D如圖沿mP邊。f點之

度目。等於EG距離之間數。由f

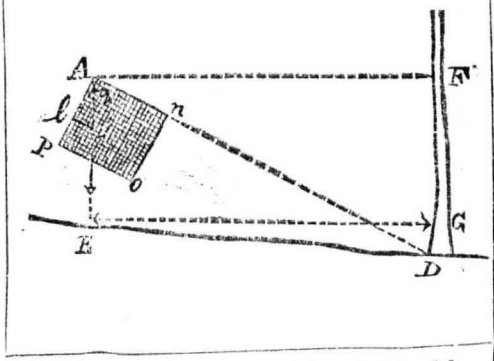
點引橫線與垂絲線交於d。fd之度目。即示FD之高。由是FB加FD

得樹幹全高。注意測者眼高。通常比幹足低。樹梢高。如測者立於比樹

梢較高之位置。須自見透幹足所得之長。減去見透梢端所得之長。反

法烏斯特
們氏之測
高器

第三十七圖



是立於比幹足稍低之位置。則須自見透梢端之長減去見透幹足所得之長。始得全幹之長。平地測樹。則以見透樹梢所得之長加測者眼高即得。

法烏斯特們 (Paustmann) 氏之測高器

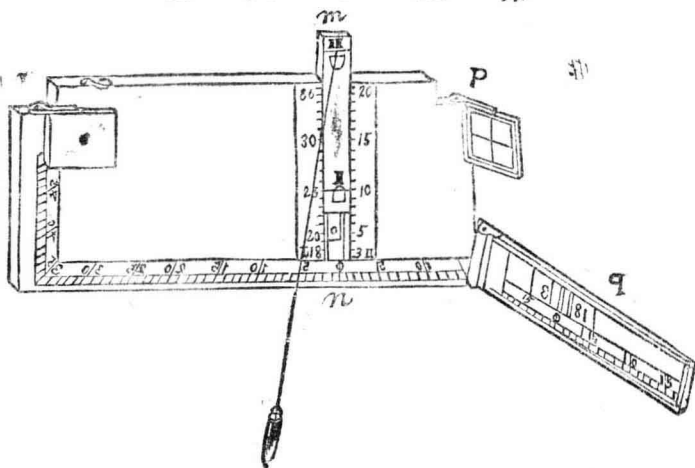
此器如圖為長方形木板。刻度目於下面。及垂鉛之兩側支點。m 附有垂鉛。

能上下移動。上面兩端。r P 設見透裝置。下面附有長方形鏡 (a) 測時能自鏡面見出垂鉛絲所示度目。

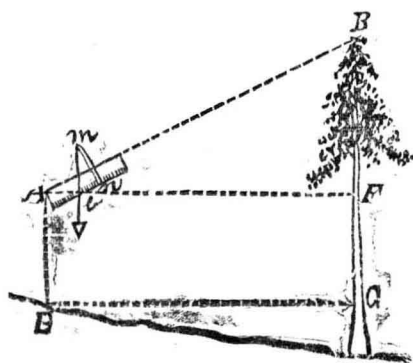
使用時與前法同。測者與樹距 (EG) 約六十尺至百二十尺。其間數等於 mn 之度目。自視透裝置以望梢端。得垂鉛絲與下面刻度目之交

瓦載氏測高器

第三十八圖



第三十九圖



點。次見透幹足。再得交點。兩交點度目之和。即示樹之全高。

瓦載氏測高器。此器為

長七寸五六分。(20齒)直徑八分(2齒)之金屬圓筒。內設見透裝置。外壁為齒狀。附刻度板。(a)垂鉛支柱。(b)箱入刻度板之一部。(c)上端懸垂鉛刻度板之一邊。所以必要齒狀。蓋測定之際。足防垂鉛絲位置之變動也。

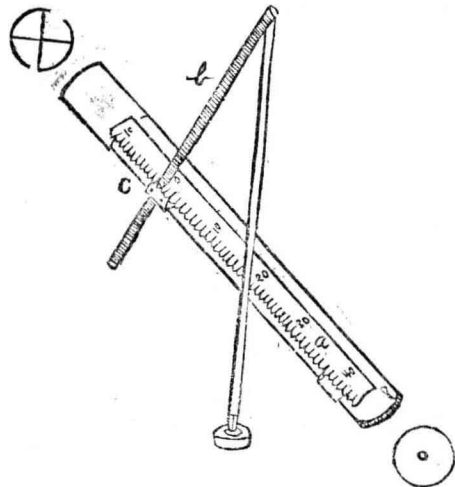
此器使用法。及其原理與前同。

第二章 形數法

第一節 形數之成立

形數法
形數之成立

第四十圖



形數者。卽一樹木之材積。與其樹幹同底同高之圓柱體積之比也。惟以樹幹材積與同底同高之圓柱體積之比。曰樹幹形數。若此樹幹斷面積之高等於胸高（德國一·二米。日本四尺。）其形數曰胸高形數。或普通形數。若用樹高 n 分之一處（ $n=20\cdots30$ ）之斷面。其形數曰正形數。故知此等形數。卽以測得與此同高同底之圓柱體積。乘之得樹幹材積。

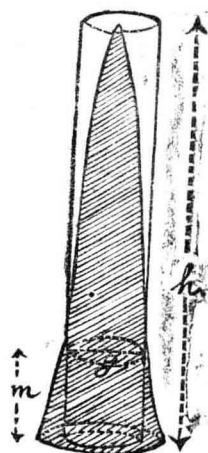
$$f = \frac{V}{gh} = \frac{V}{V'} \quad \text{故} \quad V = ghf = V'f$$

形數查定法

第二節 形數查定法

查定樹幹形數。用前篇第三章所述方法。精密測其材積。以樹幹全高乘底面積（胸高形數用胸高斷面。正形數用樹幹高 n 分之一處之

圖一十四第



斷面、除之。

$$f = \frac{V}{gh}$$

形數不惟因樹種而異。即同一

樹種。苟年齡生育狀況不一致。亦因之微有等差。僅就一二樹種。查定形數。必不能適用於一般樹幹。故須就各樹種分別幹之形態。求其平均形數。形數表即列示是等平均形數者也。

表示形數法不一端。正形數隨幹之全高為變化。故不關於樹幹之高低。惟以形態不同。而稍有差異耳。胸高形數。斷面高一定。則樹幹之形態與高俱蒙其影響。遂不免趨於複雜也。茲舉二三形數表於次。以資

Presler 氏形數表

年 齡	$\frac{1}{4}A$		$\frac{1}{2}A$		A		$1\frac{1}{2}A$		
	幼年		壯年		老年		過老		
等 級 樹 種	I	II	III	IV	V				
	梢 殺	稍梢殺	中 滿	完 滿	甚完滿				
樅	0.10 0.42	0.09 0.45	0.08 0.48	0.07 0.52	0.06 0.56				
唐檜	0.09 0.41	0.09 0.43	0.08 0.46	0.08 0.49	0.07 0.53				
松	0.12 0.40	0.10 0.43	0.08 0.46	0.07 0.50	0.06 0.55				
落葉松	0.09 0.40	0.09 0.42	0.08 0.44	0.07 0.47	0.06 0.50				
檜	0.15 0.40	0.014 0.44	0.13 0.47	0.12 0.51	0.11 0.55				
赤楊	0.11 0.42	0.10 0.45	0.10 0.48	0.09 0.52	0.08 0.55				

參考。

普利塞爾 (Presler) 氏形數表。爲正形數。定斷面高爲樹高二十分之一。類別各樹種年齡。區爲五級。設 A 爲標準年齡。以其爲平均生長量最大之年度也。

表中左下數字爲樹幹形數。右上數字爲枝條形數。合計之。得樹不正形數。

喀尼息氏形數表。斷面高爲一·五米突。(五尺) 類別樹種鬱閉度及樹高。而製成之者。普通形表之一也。

樹幹形數。因鬱閉度愈進而愈增。枝條形數。因鬱閉度益疎而益大。二者實相反也。惟胸高形數。恒因樹高而減小云。

Känig 式形數表

樹種	序檜及樅之樹木形數				栂之樹木形數				
	I 甚鬱閉	II 中庸	III 疎	IV 甚疎	I 甚鬱閉	II 中庸	III 疎	IV 甚疎	V 孤立
5	0.557	0.597	0.646	0.706	0.568	0.614	0.674	0.749	0.837
10	0.544	0.584	0.632	0.692	0.556	0.604	0.664	0.738	0.825
15	0.532	0.572	0.618	0.678	0.544	0.594	0.654	0.727	0.813
20	0.519	0.560	0.605	0.665	0.532	0.583	0.643	0.715	0.801
25	0.507	0.547	0.592	0.652	0.521	0.573	0.633	0.704	0.787
30	0.494	0.534	0.578	0.638	0.509	0.563	0.623	0.693	0.775
35	0.482	0.522	0.565	0.625	0.497	0.552	0.612	0.682	0.763

德國林業試驗場之形數表。前記之形數表。甚爲繁雜。不便適用。邇來德國林業試驗場。分別樹種與高。取斷面高。一・三米突而製定胸高形數表如左。

樹種	檜		樹	
	樹幹形數	樹木形數	成材形數	樹木形數
5	0.662	1.012	.....	.....
10	0.568	0.753	0.237	0.653
15	0.547	0.668	0.400	0.591
20	0.531	0.621	0.465	0.565
25	0.516	0.584	0.488	0.561
30	0.500	0.550	0.507	0.575
35	0.484	0.522	0.520	0.600
40	0.469	0.500		
45	0.454	0.483		

日本秋田大林區署調查之樹幹形數表（斷面高一・二米即四尺）

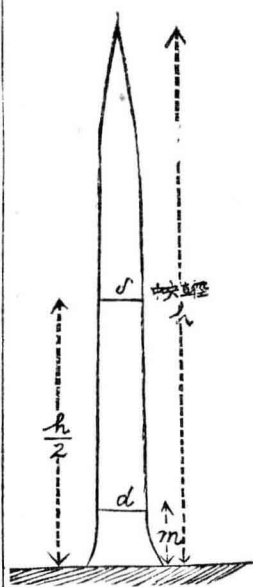
樹高間	形數
3	0.671
4	0.613
5	0.578
6	0.552
7	0.533
8	0.520
9	0.508
10	0.500
11	0.494
12	0.488
13	0.482
14	0.478
15	0.476
16	0.474
17	0.472
18	0.471
19	0.470
20	0.469
21	0.468
22	0.467

日本柴田林學士調查樹幹形數表

樹高間	形數
3	0.60
4	0.56
5	0.55
6	0.54
7	0.53
8	0.51
9	0.50
10	0.50
11	0.49
12	0.49
13	0.49
14	0.48
15	0.47
16	0.47
17	0.47
18	0.46
19	0.46
20	0.45
21	0.44
22	0.42

斯特爾刺列克 (Streletz) 氏形數查知法。如前所述。設不有形數表。

圖二十四第



必就立木直接算定之。此法則不然。第以胸高直徑。除樹幹中央直徑。其商以定數

○•七七乘之。即得形數。

$$f = \frac{s}{d} \times 0.707$$

此胸高直徑。可直接實測。惟求樹幹之中央點。須用測高器。而測中央直徑。尤需複雜之器械。甚覺不便。然用目測亦可。

第三節 計算法

由形數法求立木材積。則自圓柱表求相當直徑。與高之圓柱體積。以

形數乘之。

例一 有胸高直徑一尺三寸。高十七間之立木。問材積幾何。

由柴田林學士形數表。查得形數爲〇・四七。由圓柱表索得相當直徑與高之圓柱體積。爲一一・二八二尺締。因是

$$V = 11.282 \times 0.47 = 5.303 \text{ 尺締}$$

例二 有胸高直徑一尺七寸。高十八間。樹幹之中央直徑一尺六分。之立木。問材積幾何。

$$f = \frac{106}{170} \times 0.707 = 0.441$$

$$V = 20.428 \times 0.441 = 9.009 \text{ 尺締}$$

實際多數之計算如次表

直徑法

第三章 直徑法

樹木 號次	胸高 直徑 尺	樹高 間	圓柱積 尺縮		形數	材積 尺縮		備 考	
1	1.3	17	11.	282	0.47	5.303	通直	完滿	
2	1.7	18	20.	428	0.441	9.009	通直	稍梢殺	
3	1.4	19			0.460		多枝		
4	1.9	12			0.490				
5	1.0	13			0.490				
6	1.6	17			0.47				
⋮	⋮	⋮							

此爲形數法之一。假定形數爲〇・五。不用斷面積。或圓柱積。惟以直徑與高。得算出材積。

$$V = \frac{ghf}{2} = \frac{\frac{\pi}{4}d^2hf}{2} = \frac{\pi d^2hf}{8}$$

命 $f=0.5$ 代入上式 則 $V = \frac{d^2 \times 3.1416 \times h \times 0.5}{8} = \frac{1.5708}{8} d^2h$

= 0.19635 d^2h 約之

則 $V = 0.2d^2h$

卽以胸高直徑自乘。再以樹高與定數〇・二連乘之。

例 直徑一尺三寸五分。樹高十八間。(百〇八尺)之立木。問材積幾何。

$$V = 0.2 \times (1.35 \text{ 尺})^2 \times 18 = 6.561 \text{ 尺締}$$

計算多數立木有如次表

樹木 號次	胸高直徑 尺	樹高	直徑自乘 平方尺	材積 尺締	備考
1	1.35	18	1.8225	5.561	
2	1.2	10	1.4400	2.880	
3	1.4	19			
4	0.9	12			
5	1.0	13			
6	1.6	17			

第四章 周圍法

與直徑法同。惟以周圍代直徑耳。

$$V = \frac{ghf}{2} = \frac{\frac{n^2}{4\pi} hf}{2} = \frac{n^2 hf}{8\pi}$$

命 $f = 0.5$ 代入上式 則 $V = \frac{n^2 h \times .5}{8 \times 3.1416} = \frac{n^2 \times h}{8 \times 3.1416 \times 2}$

$= \frac{n^2 h}{50.2656}$ 約之 則 $V = \frac{n^2 h}{50} = \frac{2n^2 h}{100}$ 尺締

即以胸高周圍自乘。乘樹幹高二倍之。再以百除之。

第五章 普利塞爾氏之望高法

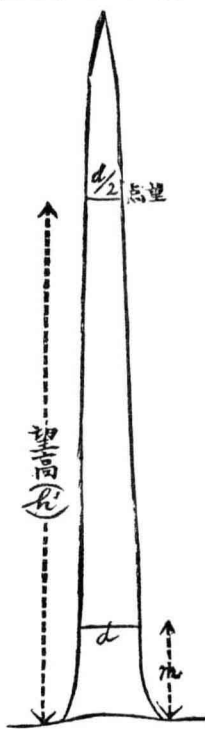
一般樹幹基部最大。等而上之則漸小矣。氏以此之故。於距地上若干

普利塞爾
氏之望高
法

高測直徑命爲 d 。更於幹之上部見出有直徑 d 二分之一處。名曰望
 自幹足至望點高。曰望高。以此望高加底面二分之一。乘底面積。再用
 定數 $\frac{2}{3}$ 乘之。

$$V = \frac{2}{3} g \left(h + \frac{1}{2} m \right)$$

第四十三圖



此法無知幹長之必
 要。極鬱閉之森林內。
 難望見梢端時。得適
 用之。惟樹幹形態不

齊。直幹挺立者。固能適用。枝極分歧者。難知望點之位置。

望管 用以定望點位置之器械也。構造複雜。不便實用。普通以目測

望點位置。以測高器求其高可也。

例 有立木一。於距地四尺高處之直徑。爲一尺七寸一分。其望高爲十間半。(六十二尺)間幹之材積幾何。

$$V = \frac{2}{3} g \left(h + \frac{1}{2} m \right) \div 2$$

$$= \frac{2}{3} \times 2.2966 \left(11.5 + \frac{4}{2 \times 6} \right) \div 2 = 9.347 \text{ 尺籍}$$

立木之枝
條材積測
定法

第六章 立木之枝條材積測定法

立木之枝條材積。無直接測定之方法。惟由枝條形數。或枝條百分率算出之。

全長之比例 枝下長與樹幹	枝條材積對於幹材積之百分率		
	唐 檜 有葉	赤 松 有葉	豬脚楠 無葉
0.9	5	5	6
0.8	9	11	11
0.7	14	19	17
0.6	20	29	24
0.5	27	41	32
0.4	35	55	42
0.3	45	71	55
0.2	56	89	71

枝條形數已如前述。與樹幹或樹木形數同樣查定之。枝條材積百分率。則以幹材材積。除枝條材積。用百乘之。

例 赤松胸高直徑一尺四寸。高十二間(七十二尺)枝下高七·二間。問材積幾何。

枝下長與樹幹全長之比 = $\frac{7.2}{12} = 0.6$ 枝條材積百分率為 29 由形數

求得幹材材積。與之相乘。即枝條材積也。

幹材材積 = $9.236 \times 0.49 = 4.5256$ 尺筭

枝條材積 = $4.5256 \times 0.29 = 1.31224$ 尺縮

第七章 一立木之材積目測法

此法惟用目力測其材積。理論雖未十分安全。然能充分熟練。並測數多樹木而平均之。亦不至生絕大之謬誤。且省器械。節勞力。而又能迅速從事。如施業上蓄積之調查。非要精密求之。未嘗不可應用。講斯業者。既窮學理之研究。尤不可不注意於目測方法。茲特述之於次。

第一節 比較目測法

取已實測材木之材積。與目測類似樹木之材積而比較之。未熟練目測者。宜據此以事練習。故凡伐採木。精密求其材積時。於其形態及大並材積幾何。宜記憶之。

第二節 畧算目測法

目測立木之直徑與高。以簡式算之。

用直徑法公式 用第三章所述直徑法公式。以行略算。例如目測胸高直徑一尺二寸。高十八間則如次。

$$V = 0.2d^2h = 0.2 \times 12^2 \times 18 = 5.184 \text{ 尺積}$$

第三節 由已定之標準目測法

- (一) 依材積表 目測立木之直徑與高。按材積表而索相當之材積。
- (二) 依圓柱表 目測胸高直徑與高。按圓柱表面索相當之圓柱體積。以目測樹幹形數乘之。

第三節 目測法之注意

目測法隨心所判斷。外界狀況。每易謬認。故實行時。宜注意次之事項。

- (一) 天候 晴天物體明瞭。容易見透。恒覺相距近。曇天則反是。

(二)地况 傾斜地自上俯視結果恒少。自下仰視。結果恒大。

(三)林相 樹種林齡疎密度。及樹冠之狀況等。容易誤認。

第三篇 林木之材積測定法

第一章 測定法之種類

全林測定及標準地測定 林木者。樹木之集合也。欲測其材積。須先調查區域之所在。或就全林地遍測其材積。或就全林內選擇具有適中之大小疎密形態者一部爲標準地。測其材積。以之推算全林。前者所得結果較爲精密。惟多需勞力時間。後者則反是。

每木法與標準木法 除前二法外。猶有每木法與標準木法。每木法。就全林內測定各株立木之材積而全計之。標準木法。就全林中選擇數多具有中庸之樹齡直徑及高者爲標準木。測其材積。以之推算全

林。兩相比較。前者似較精密。惟多需勞力與時間耳。

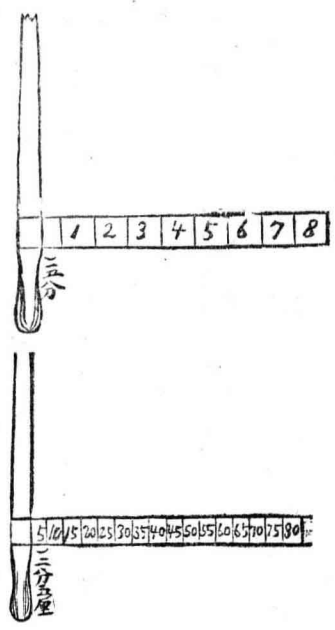
第二章 林木株數及直徑測定法

直徑之括約 測林木材積。普通測其株數及胸高直徑。但測多數直徑。微少誤差。不必拘泥。否則勞力多而收效少也。故除每本法要極精密外。概以五分或一寸為單位。餘用四捨五入。此謂直徑之括約。

(一寸括約)

(五分括約)

第四十四圖



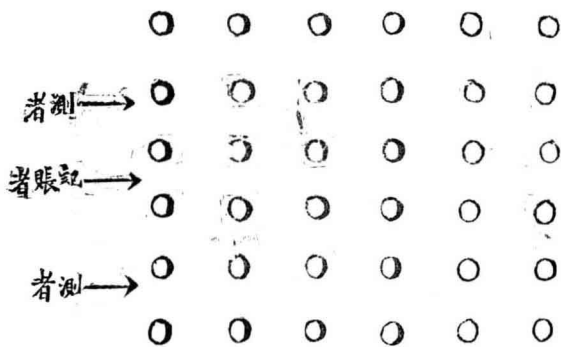
如圖以寸為單位。距固定脚之一端。即單位二分之一。(五分)於各度目之間得讀所示直徑。實測及野賬記入法。測定直徑視森林狀況。

圖 五 十 四 第

器 皮 剝



圖 六 十 四 第



測者或二人焉。或三四人焉。測者測直徑之數。朗聲讀之。（混交林則讀直徑與樹種）或搔樹皮。或畫白墨以爲標記。（但須記在同一方

向以便檢視）記賬者與測者並進。聽其讀數記入表中。並監視測定有無重復或遺漏。
記賬之符號

胸直 高徑 (寸)	調 查 數	株 數
3	正	4
4	正下	8
5	正正正下	17
6	正正正一	16
7	正正正一	16
8	正正正下	18
9	正正正正正	25
10	正正正正一	21
11	正正正下	18
12	正正	9
13	下	2
14	一	1
總合		155

除表中所記正字外尚有他之符號如左

第三章 每木法

求各立木之材積法不一端。通行者爲實測胸高直徑目測或畧測。其高以普通形數算之。

買賣木材或編製施業案。須精密求其材積。則測各立木之直徑與高。列記於表。再按形數表。索相當之形數而計算之。

備考 一般測定林木胸高直徑。須求精密。高則概用目測。蓋測直

徑易而測高難也。且數學上對於材積誤差之影響。則直徑恒二倍於高。例如胸高直徑一尺。直徑六十尺（十間）之幹材。其材積 1.9635 尺^三。直徑九寸高六十尺之幹材。其材積 1.59 尺^三。直徑一尺高五十四尺（九間）之幹材。其材積 1.767 尺^三。是直徑差一寸。材積差 0.373 尺^三。高差一間。（六

尺) 材積差 0.1965 尺³。約爲前者二分之一耳。

第四章 標準木法

標準木。主用標準地調查。今卽二者之選定而分釋之。

第一節 標準地選定

選定標準地。須要熟練。否則一有微誤。則全林材積遂生大差。不可不注意也。其應注意事項。茲舉於次。

林相之區劃 全林中林相特殊者。須區劃各別選定之。

位置之選擇 標準地在一林分內。須具有中庸之生長狀態及疎密度。

標準地之數 林分區域廣大。林相必不整齊。可選二三處所爲標準地。而用其平均數。

標準地之大 標準地積概約林分面積百分之二至百分之五。但幼年喬林及矮林不妨從小。老林不妨從大。

林分之大 老年喬林約在二公頃。(約合德國二畝日本二町步)以下。

備考 由標準地測定之結果。而求全林材積。則以標準地面積。除林分面積。以標準地材積乘之。

$$V = \frac{F}{f} D$$

第二節 標準木選定

標準木法。原以少數樹木之材積推求多數。故其選定不可不特別注意焉。其應注意事項。茲述於次。

生長之狀況。卽樹幹之形狀枝節之多少。不可不具有中庸狀態者。樹幹須不失其固有之形態者。(針葉樹須幹成單一之狀態)標準木須得與中央木極近似之直徑者。三要件之中。欲求其一。一適合。甚爲困難。如衡其輕重。則一爲最要。二次之。三之誤差甚大。不可不注意之也。

第三節 單級法

以全林爲一組。選定數多中央木。測其直徑以爲標準。而推算全林材積。如林齡及樹幹形態。無大差時適用之。中央木之算出。凡樹木之體積。如等於林木之平均材積。則謂之中央木。其底面積等於全林株數。除全林木底面積之和。

全林木材積 M

中央木材積 m

全林木底面積總和 G

中央木底面積 g

全林株數 N

中央木直徑 d

$$\text{則 } m = \frac{M}{N}$$

$$g = \frac{G}{N}$$

以此平均底面積乘1.273 開方得中央木直徑

$$d = \sqrt{\frac{4g}{\pi}} = \sqrt{\frac{4}{3.1416}g} = \sqrt{1.273g}$$

材積計算 選定與中央木同等之標準木。測其材積。以中央木底面積。除全林木底面積。總和之商乘之。

$$M = m N = m \frac{G}{g}$$

然選定與中央木同一之標準木。事不可能。惟選定與中央木近似者數株伐採之。精密求其材積合計之。以之乘標準木底面積總和。除全林木底面積總和之商。

標準木株數 = U

標準木底面積 = $g_1 + g_2 + \dots + g_n = (Ug)$

標準木材積 = $m_1 + m_2 + \dots + m_n = Um$

$$\text{則 } M = (m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n) \frac{G}{g_1 + g_2 + \dots + g_n} = (Um) \frac{G}{(Ug)}$$

茲示計算之例於次。

測定地 = △ 標準地面積 = 360 坪 樹種 = 杉 測定年月日

備	考	積 (尺縮)		樹高	樹齡	樹面積 (平方尺)	胸高直徑	標準木號次	中央木	圓面積 (平方尺)	株數	胸高直徑 (寸)
		幹材	枝條									
		1.4522		10.2	70	0.5476	8.35	1	88.232	0.283	4	3
		1.5552		10.5	70	0.5741	8.55	2	155	1.005	8	4
		1.5665		10.4	70	0.5809	8.60	3	$g = 155$ $= 0.56924$	3.338	17	5
		4.5739				1.7026			$b = 8.5$ 寸	4.523	16	6
										6.158	16	7
										9.048	18	8
										15.904	25	9
										16.493	21	10
										17.106	18	11
										10.179	9	12
										2.655	2	13
										1.539	1	14
										88.232	155	合計

標準地材積 = $\frac{88.232}{1.7026} = 231.155$ 尺縮

一町步 (一公頃) 材積 = $231.155 \times \frac{3000}{360} = 1926$ 尺縮

第四節 階級法

林木直徑及幹之形態相差懸殊者。不能準用前法。則依各直徑之大小。擇其互相近似者。分爲若干級。對於各級仍用單級法計算。比之總括全林測定。似爲精密。級數愈多。精密度愈進。普通分爲五級以上。

其一 烏里息 (Wrich) 氏方法

此法豫定全林株數。以級數除之。得各級之株數。然後視直徑之大小。分爲數級。測各級中央木之直徑。並選定同樣之標準木伐採之。精密求其材積。乃總和各級標準木之材積。以各級標準木底面積總和。除全林木底面積總和之商乘之。

$$\text{各級標準木底面積總和} = U_{g1} + U_{g2} + \dots + U_{gn} = (U_g)$$

$$\text{各級標準木材積總和} = U_{m1} + U_{m2} + \dots + U_{mn} = (U_m)$$

則
$$M = \frac{U_g}{(U_g)} (U_m)$$

茲示計算之例於次。

測定地 = \triangle 標準地面積 = 360 坪 樹種 = 杉 測定年月日 = ...

備考	材積 (尺縮)		樹高間	樹齡	圓面積 (平方尺)	胸高直徑寸	標準木號次	中央木		圓面積 (平方尺)	株數	胸高直徑寸
	幹材	枝條										
	8.5	0.5352		70	0.2376	5.5	1	$g = 52$	11.844	1.005	4	3
	10.2	1.4522		70	0.5476	8.35	2	$d = 5.4$ 寸	28.415	3.463	9	7
	11.7	2.7748		70	0.9246	10.85	3	$g = 52$ $= 0.5464$ $d = 8.35$ 寸	47.972	9.048	18	8
								$d = 8.35$ 寸	28.415	15.904	25	9
								$g = 51$	16.493	16.493	21	10
								$= 0.9406$	17.106	17.106	18	11
								$d = 10.95$ 寸	10.179	10.179	9	12
									2.655	2.655	2	13
									1.539	1.539	1	14
									17.972	17.972	51	合計
									88.231	88.231	155	合計

$$\text{標準地材積} = \frac{88.231}{1.7098} \times 4.7622 = 245.744 \text{尺籍}$$

$$\text{一町步(一公頃)材積} = 245.744 \times \frac{3000}{360} = 2048 \text{尺籍}$$

其二 哈爾體息(Hartig)氏方法

此法於各級設同一之株數。各級林木之底面積亦令相等。即豫定各級林木底面積。等於以級數除全林底面積之商。由是分別。求各級之材積而合計之。

各級林木底面積 $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$

各級標準木底面積 $U_{g_1}, U_{g_2}, U_{g_3}, \dots, U_{g_n}$

各級標準木材積 $U_{m_1}, U_{m_2}, U_{m_3}, \dots, U_{m_n}$

$$M = U_{m_1} \frac{G_1}{U_{g_1}} + U_{m_2} \frac{G_2}{U_{g_2}} + \dots + U_{m_n} \frac{G_n}{U_{g_n}}$$

茲示計算之例於次。

測定地 = Δ 標準地面積 = 360 坪 樹種 = 杉 測定年月日

備	木 積		樹 高	樹 齡	採 伐		標 準 木 號 次	木 中 央 木		圓 面 積 (平方尺)	株 數	胸 高 直 徑 寸
	材 積	幹 材			圓 面 積 (平方尺)	胸 高 直 徑 寸		木	木			
		9.70.8809	70	0.3473	6.65	1	$g = \frac{29.446}{87}$	29.446	1.005	0.283	4	3
			70	0.7543	9.80	2	$d = 6.55$ 寸	29.209	10.815	5.090	8	9
			70	1.0568	11.60	3	$d = 9.65$ 寸	29.209	16.493	1.901	2	11
							$g = \frac{40}{28}$	29.209	15.205	29.209	40	40
							$d = 0.7302$	10.179	2.655	1.539	9	12
							$d = 11.6$ 寸	1.539	1.539	1.539	2	13
								29.578	29.578	29.578	1	14
								29.578	29.578	29.578	28	28

$$\text{標準地材積} = \frac{29.446}{0.3473} \times 0.8809 + \frac{29.209}{0.7543} \times 2.1366$$

$$\begin{aligned} &+ \frac{29.578}{1.0568} \times 3.0842 = 74.688 + 82.678 + 86.321 \\ &= 243.687 \text{尺縮} \end{aligned}$$

$$\text{一町步(一公頃)材積} = 243.687 \times \frac{3000}{360} = 2031 \text{尺縮}$$

其三 多倫特(Drants)氏方法

此法不分級。自各直徑級選定標準木伐採之。求其材積以推算全林。與單級法同。各直徑級之株數及標準木株數。不必相等。普通標準木

株數爲全林五十分之一。至百分之一。既定標準木株數。則以之乘各直徑級株數。與全林株數之比。定伐採各直徑級之標準木株數。如計算時有小數。宜用四捨五入進成整數爲便。

$$M = (U_{1m_1} + U_{2m_2} + \dots + U_n m_n) \frac{Q}{U_{1g_1} + U_{2g_2} + \dots + U_n g_n}$$

茲示計算之例於次。

測定地 = △ 標準地面積 = 360 坪 樹種 = 杉

標準木數 = 5 標準木算出之係數 = $\frac{1}{31}$ 測定年月日...

備考	積 (尺縮)		樹高間	樹齡	圓面積 (平方尺)	胸高直徑寸	標準木次	中央木	立地標準		株數	胸高直徑寸
	材	枝條合計										
			8.1	70	0.2043	5.10	1	0.55=1	1.005	4	3	4
		4418							3.338	17	4	4
								0.52=	4.524	16	5	4
								0.58=1	9.048	18	8	4
		4334		70	0.5281	8.20	2	0.81=1	15.904	25	9	9
		7400		70	0.6291	8.95	3	0.68=1	16.493	21	10	10
		1366		70	0.7543	9.80	4	0.58=1	17.106	18	11	11
		7748		70	0.9246	10.85	5		10.179	9	12	12
									2.655	2	13	13
		8.5266							1.539	1	14	14
							合計		88.232	88	合計	合計

$88.232 \times 8.5266 = 247.444$ 尺縮
 標準地材積 = 3.0404

$$\text{一町步(一公頃)材積} = 247.444 \times \frac{3000}{360} = 2062 \text{尺締}$$

第五章 畧測法

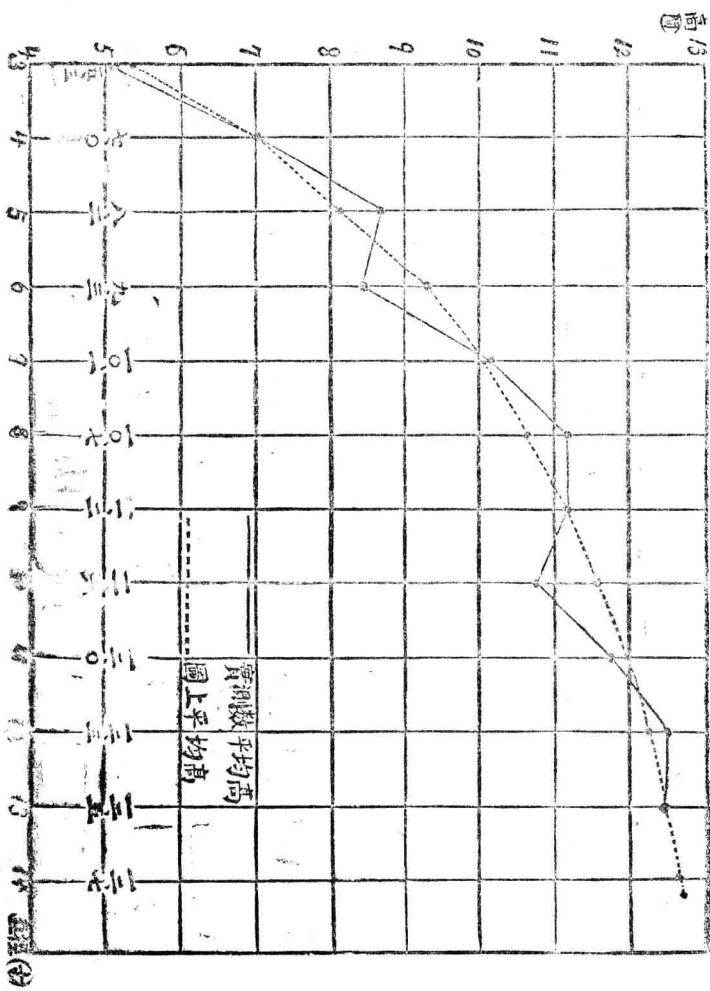
調查森林蓄積。老林固要精密。中齡以下毋寧簡畧測之。其畧測方法。茲述於次。

第一節 直徑畧測法

此法假定屬於同一直徑級樹木之材積等於其樹木之材積。底面積等於總底面積。高等於平均高。求各直徑級之材積而合計之。查定各直徑級之平均高。則實測多數之樹高。以各直徑級平均之。今更以此繪圖。並舉例而說明於左。

胸直徑 高 (寸)	實測高 (間)		實測數 平均 (間)	圖上 平均高 (間)
3	4.9		4.9	5.3
4	6.6	7.3	7.0	7.0
5	8.9	8.5	8.7	8.2
6	8.0	8.9	8.4	9.3
7	9.9	10.5	10.2	10.1
8	11.6	10.8	11.2	10.7
9	11.4	11.0	11.2	11.2
10	11.5	10.2	10.9	11.6
11	11.8	11.8	11.8	12.0
12	12.4	12.9	12.7	12.3
13	12.5		12.5	12.5
14				12.7

圖 七 十 四 第



材積計算法 合計各直徑級之林木底面積。以平均高及形數乘之。
 得各直徑級林木之材積。合計之得總材積。

$$M = hg_1h_1f_1 + ng_2h_2f_2 + \dots + nh_n g_n f_n$$

茲示計算之例於次。

測定地 = Δ
 標準地面積 = 360 坪
 樹種 = 杉
 測定年月日……

胸高直徑寸	株數	圓面積 (平方尺)	平均高 (間)	形數	材積 (尺締)
3	4	0.283	5.3	54	0.40
4	8	1.005	7.0	53	1.86
5	17	3.338	8.2	51	6.98
6	16	4.524	9.3	50	10.52
7	16	6.158	10.1	50	15.55
8	18	9.048	10.7	50	24.20
9	25	15.904	11.2	49	43.64
10	21	16.493	11.6	49	46.87
11	18	17.106	12.0	49	50.30
12	9	10.179	12.3	49	30.67
13	2	2.655	12.5	49	8.13
14	1	1.539	12.7	49	4.79

合計(標準地材積) = 243.91 尺締

一町步(一公頃)材積 = 243.91 ×

$$\frac{3000}{360} = 2033 \text{ 尺締}$$

又無圓表形數表。亦得由直徑計算材積。即以各直徑級之直徑自乘。與株數及平均高相乘。再以定數〇・二乘之。

$$M = 0.2n_1d_1^2h_1 + 0.2n_2d_2^2h_2 + \dots + 0.2n_n d_n^2 h_n$$

$$= 02(n_1d_1^2h_1 + n_2d_2^2h_2 + \dots + n_n d_n^2 h_n)$$

測定地=...
標準地面積=360坪
樹種=杉
測定年月日...

胸高 直徑 (寸)	株 數	株數× 直徑	平均高 (間)	材積 (尺 締)
3	4	36	5.3	0.38
4	8	128	7.0	1.79
5	17	425	8.2	6.97
6	16	576	9.3	10.71
7	16	784	10.1	15.84
8	18	1152	10.7	24.65
9	25	2025	11.2	45.46
10	21	2100	11.6	48.72
11	18	2178	12.0	52.27
12	9	1296	12.3	31.88
13	2	339	12.5	8.45
14	1	196	1.27	4.98

合計(標準地材積)=252.1尺締

1町步(1公頃)材積=252.1

$$\times \frac{3000}{360} = 2101 \text{尺締}$$

若不測直徑而測林木之胸高周圍。則用周圍法算之。

$$M = \frac{2}{100} n_1 u_1 h_1 + \frac{2}{100} n_2 u_2 h_2 + \dots + \frac{2}{100} n_n u_n h_n$$

$$= \frac{2}{100} (n_1 u_1^2 h_1 + n_2 u_2^2 h_2 + \dots + n_n u_n^2 h_n)$$

第二節 總括畧測法

此法假定全林材積等於樹木之材積。底面積等於總底面積。高等於平均高。總括全林而求其材積。

查定全林平均高。則於各種直徑實測多數之樹高。求各直徑級之平均數。以各級林木數乘之。其總和再以全林株數除之。

$$h = \frac{1}{N} (n_1 h_1 + n_2 h_2 + n_3 h_3 + \dots + n_n h_n) = \frac{\sum nh}{N}$$

茲示計算之例於次。

胸高直徑(寸)	實測高(間)	實測高平均(間)	各直徑級之株數	平均高×株數
3	4.9	4.9	4	19.6
4	6.6	7.3	8	56.0
5	8.9	8.5	17	147.9
6	8.0	8.9	16	134.4
7	9.9	10.5	16	163.2
8	11.6	10.8	18	201.6
9	11.4	11.0	25	280.0
10	11.5	10.2	21	228.9
11	11.8	11.8	18	212.4
12	12.4	12.9	9	114.3
13	12.5	12.5	2	25.0
	合計		154	1583.3

$$\text{總平均高} = \frac{1583.3}{154} = 10.3 \text{ 間}$$

若全林樹高不甚差異時。則選擇若干中庸者。求其平均高。以爲全林

平均高。

$$h = \frac{1}{n} (h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n)$$

測定 號次	實測高 (間)
1	4.9
2	6.6
3	7.3
4	8.8
5	8.5
6	8.0
7	8.9
8	9.9
9	10.5
10	11.6
11	10.8
12	11.4
13	11.0
14	11.5
15	10.2
16	11.8
17	11.8
18	12.4
19	12.9
20	12.5
合計	201.3

$$\text{總平均高} = \frac{201.3}{20} = 10.7 \text{ 間}$$

材積計算法 與前同求全林底面積總和以平均高及形數乘之。

$$M = (n_1 g_1 + n_2 g_2 + n_3 g_3 + \dots + n_n g_n) hf = Ghf$$

茲示計算之例於次。

胸高直徑 (寸)	株數	圓積面 (平方尺)
3	4	0.283
4	8	1.005
5	17	3.338
6	16	4.524
7	16	6.158
8	18	9.048
9	25	15.904
10	21	16.493
11	18	17.106
12	9	10.179
13	2	2.655
14	1	1.539
合計		88.232

總平均高=10.3間

標準地材積=88.232×10.3×0.50

=227.20尺締

一町步(一公頃)材積=227.2× $\frac{3000}{360}$ =1893尺締

若用直徑法。則以全林木直徑自乘之總和。用平均高及定數〇・二乘之。

$$M = 0.2h(n_1d_1^2 + n_2d_2^2 + \dots + n_n d_n^2) = 0.2h \sum nd^2$$

胸高直徑(寸)	株數	直徑自乘 ×株數
3	4	36
4	8	128
5	17	425
6	16	576
7	16	784
8	18	1152
9	25	2025
10	21	2100
11	18	2178
12	9	1296
13	2	339
14	1	196
合計		11235

標準地材積 = $0.2 \times 10.3 \times 11235 = 231.44$ 尺締

一町步(一公頃)材積 = $231.44 \times \frac{3000}{360} = 1929$ 尺締

茲用周圍法則測定胸高周圍以次式算之。

$$M = \frac{2h}{100} (n_1 U_1^2 + n_2 U_2^2 + \dots + n_n U_n^2) = \frac{2h}{100} \sum n U^2$$

第六章 林木材積目測法

林木材積之目測法有二種。一就每木測其結果合計之。一總括全林而目測之。本章所述者爲全林法。

第一節 比較目測法

於實測森林附近。選易測定類似之林相。目測其材積而比較之。惟距林地遠。且地況及林相不相似者。不適用於用。

第二節 畧算目測法

中央木法 於全林選定中央木。依一立木目測法。求其材積。次計其株數以乘之。其算全林株數之法如次。

(一)目測全林面積。以各林木之平均間隔。自乘除之。

$$(I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) \div n = I$$

$$N = \frac{F}{I^2}$$

(一)選中庸林相之處。以測者爲中心。求半徑四米突之圓內存立之株數。以二百乘之得 1ha 。(約一公頃)面積之株數。再以全面積 (1ha 爲單位) 乘之。

$$f = 4^2 \text{米} \times 3.1416 = 50.2656 \text{平方米}$$

$$1\text{ha 之株數} = \frac{1\text{ha}}{50.2656} \times n = \frac{10000}{50.2656} \times n = 199n = 200n.$$

(二)區劃爲十米突平方。或邊長三十尺與三十六尺之矩形。計其間之株數百倍之。得 1ha 之株數。

平均生長量法 目測林齡。(a) 平均生長量。(b) 以之相乘。得一公頃之材積。更以全面積乘之。得全林材積。

日本農科大學。演習林杉之平均生長量表。(一町步)

第三節 用收額表目測法

收額表爲就各樹種。分別地位林齡。表示一公頃（一町步）林木法。正生長之材積也。故目測地位林齡鬱閉度。按表索出相當之材積。以鬱閉度乘之。得一公頃（一町步）之材積。更以全面積乘之。得全林材

地 位 林 齡	I	II	III	IV
	尺締	尺締	尺締	尺締
10	18.6	13.8	8.7	3.6
20	33.2	25.2	17.3	9.0
30	44.3	34.8	25.5	16.0
40	51.3	41.4	31.6	21.8
50	53.6	44.2	34.8	25.4
60	52.4	43.8	35.4	26.9
70	49.5	41.9	34.3	26.7
80	46.1	39.3	32.5	25.7
90	42.7	36.6	30.3	24.2
110	39.7	34.1	28.4	22.7

積。
茲示二三收額表於左。以資參考。

杉林收額表 (尺締)

地 位 林 齡	I	II	III	IV
10	186	138	87	36
20	663	504	347	180
30	1329	1044	762	480
40	2052	1656	1263	870
50	2679	2208	1740	1272
60	3144	2631	2121	1611
70	3462	2931	2400	1869
80	3687	3141	2598	2055
90	3846	3291	2736	2181
100	3972	3405	2838	2271

赤松收額表

材 齡	地 位	I	II	III	IV	V
	10		177	140	102	64	27
20		459	371	282	195	107
30		712	584	456	327	198
40		938	778	616	454	294
50		1137	947	758	568	378
60		1309	1093	877	661	445
70		1457	1217	918	738	498
80		1586	1324	1063	802	540
90		1695	1415	1134	854	574
100		1786	1490	1192	896	599

扁栢收額表

林 齡	地 位	I	II	III
	5		80	70	60
10		220	175	130
15		470	360	250
20		750	570	415
25		995	800	600
30		1210	1000	795
35		1395	1180	960
40		1550	1330	1105
45		1690	1460	1230

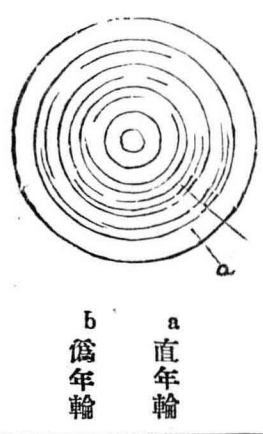
第四篇 年齡及生長量查定法

第一章 一木之年齡查定法

第一節 年輪法

年輪法者。自近地面處斜切樹幹。數其斷面之年輪。以判斷其樹齡也。
 (如年輪過密。則平鉋其面。塗刷赤色稀液。以蟲目鏡視之。) 惟接地
 伐木。施功匪易。則於距地若干高之點設斷面。數其年輪。加生長達於
 其高之年齡可也。

第四十四圖



年輪每年生有一焉。然以霜旱
 之災。風蟲之害。形呈數個年輪
 者有之。此謂之偽年輪。偽年輪
 與真年輪容易誤認。必細檢之

始能鑑別。今就二者相異之點於左。以資別焉。

(一) 僞年輪比真年輪之幅狹。

(二) 僞年輪比真年輪不明。

(三) 僞年輪概爲缺圓圈。或與他年輪合。

第二節 枝節法

樅、金松、水木等有輻狀之側枝。數其枝節。卽知其年齡。然必限於一定樹種。若生長至三四十年以上者。幹下枝條脫落已久。其癢痕不明。不應用之。

第三節 口碑記錄法

由口碑或記錄所傳造林年代。得推知其年齡。

第四節 目測法

樹木之生長。雖由於樹種地位林相等而殊。然同一事情之下。恆爲一定。以故注意觀察其地方樹木之生長狀況。（直徑高樹冠樹皮等）得測知其大畧之年齡。

第二章 林木年齡查定法

林齡之義解 森林有同齡林與異齡林二種。同齡林之年齡。以前述方法。得查知其一樹之年齡。異齡林之年齡。須查知中央林齡。中央林齡者。卽異齡林所有材積。於此同一土地。能產出同一樹種之同齡林所積之年齡也。

材積齡 卽自異齡林之材積查定之中央林齡也。

異齡林之樹齡 $a_1 a_2 a_3 \dots a_n$

屬於各年齡林木之材積 $m_1 m_2 m_3 \dots m_n$

全林木材積 $M = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n$

中央林齡 = A 全林平均生長量 = Z 則 $M = AZ$

異林平均生長量 $Z = \frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3} + \dots + \frac{m_n}{a_n}$

$$A = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3} + \dots + \frac{m_n}{a_n}}$$

底面積齡 前式各年齡之材積。以林木底面積代之。則謂之面積齡。

$$A = \frac{g_1 h_1 f_1 + g_2 h_2 f_2 + \dots + g_n h_n f_n}{\frac{g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{g_n h_n f_n}{a_n}}$$

然形數(f)因樹高(h)愈大而反減小。各樹齡無大差時。假定

$$h_1 f_1 = h_2 f_2 = h_3 f_3 = \dots = h_n f_n$$

$$\text{則 } A = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n}{\frac{g_1}{a_1} + \frac{g_2}{a_2} + \frac{g_3}{a_3} + \dots + \frac{g_n}{a_n}}$$

前式須求異齡林之材積或底面積。甚為不便。不能直接應用。實際查定中央齡林。則依烏里息或哈爾體息氏方法。分異齡林為數級。屬於各級林木之年齡。等於標準木之年齡。求其材積或其底面積而計算之。

例 用烏里息方法。測得林木之材積如下。問中央林齡如何。

級次	直徑(寸)	株數	底面積(平方尺)	材積(尺締)	標準木年齡
1	6-9	38	19.55	50.108	58
2	9-12	38	34.14	96.299	60
3	12-17	38	57.52	174.819	64

其材積齡。

$$A = \frac{50.108 + 96.299 + 174.819}{50.108 + \frac{96.299}{60} + \frac{174.819}{64}}$$

$$= \frac{321.226}{0.864 + 1.605 + 2.731} = \frac{321.226}{5.200} = 61.58$$

即 A=62 年

其底面積齡。

$$A = \frac{19.55 + 34.14 + 57.52}{19.55 + \frac{34.14}{60} + \frac{57.52}{64}} = \frac{111.21}{0.337 + 0.569 + 0.899}$$

$$= \frac{111.21}{1.805} = 61.61$$

即 A=62 年

生長量之類別

第三章 生長量之類別

凡樹齡增高。其直徑及高。隨之加大。體積亦與俱焉。此之謂樹木生長。其增大之量。謂之生長量。生長量視時期不同。別為連年生長量。定期生長量。總生長量及平均生長量四種。

連年生長量

連年生長量為一樹或一林一年間之生長量。例如有樹三十年生。冬季末之材積為三十二立方尺。至三十一年生。冬季末為三十四立方尺。三十二年生。冬季末為三十七立方尺。則此樹之連年生長量。三十一年為二立方尺。三十二年為三立方尺。

定期生長量

定期生長量即一定期間。如十五年生至二十年生之五年間。或二十年生至三十年生之十年間。之生長量。例如二十年生之樹高三十尺。至二十五年生高五十一尺。則二十年至二十五年之五年間。樹

總生長量

高之定期生長量為二十一尺。

平均生長量

總生長量。即樹木自成立之初年。至現年之生長量。總計其至輪伐期之總生長量。謂之伐期生長量。例如三十年生之樹直徑九寸。則此樹三十年間之直徑總生長量為九寸。

平均生長量。即以年數除年限間生長量之商。分定期平均生長量。及總平均生長量二種。前者為以定期間年數。除定期生長量。如前例五年間樹高生長量為二十一尺。則定期平均生長量為四尺二寸。後者為以樹齡除總生長量。（若達伐期者。以伐期除。謂之伐期平均生長量。）如前例三十年生之樹徑總生長量為九寸。則總平均生長量為三分。

一木之生長量查定法

第四章

一木之生長量查定法

立木

第一節 立木

由前所述。查定樹齡及現在之大。得求其總生長量及平均生長量。金松、樅等有輻狀側枝。猶易查定數年間高之生長量。其他樹種之連年或定期生長量。必於樹木成立之初年。至每年末測定之。否則殆難確測云。

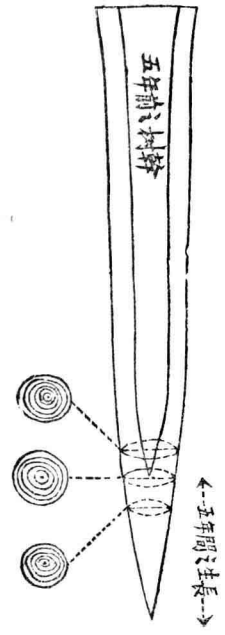
伐採木

第二節 伐採木

高之生長量

伐採木。不惟數其斷面年輪。得知其樹齡。並易測直徑高與材積。比於立木更爲精確。然連年或定期生長量。除由伐採點直徑生長。及二三樹種高之生長外。殆難直接查定。故欲詳知過去生長量。舍樹幹析解法。實末由也。至最近數年間之定期生長量。則用次法亦可求之。高之生長量。設欲求最近五年間高之生長量。於樹齡與高。目測最

第四十四圖



最近五年間之生長量無疑。若欲更求精密。復用前法。由五個年輪。移

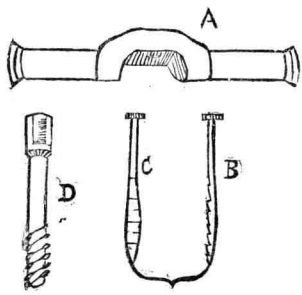
至六個年輪之點。作第二斷面求之。

直徑生長量

直徑(周圍及斷面)生長量。於定

點設與幹軸成直角之斷面。數其年輪。得查定之。如不截斷樹幹。則用生長錐。如圖。錐為鍍製之圓筒。與柄成丁字形之接合。筒內插入楔形針。用

第十五圖



A 柄
B 壓針
C 尺度
D 錐筒

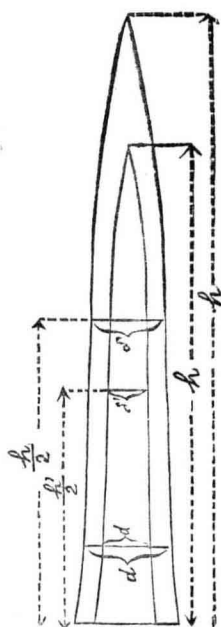
近五年間之生長幾何。次於五年稍端之點截斷。檢其斷面。如恰存有五個年輪。足徵茲點以上之部。為

時錐與樹幹成直角。向樹心插入。徐徐持柄迴轉。錐自插入樹內材之一部。同時入於管中。至達適度之深。復持柄反向迴動之。錐之內側。與材片之間有楔針。固壓材片。故能抽出無遺。由是檢此材片年輪之幅。得查知生長量。

材積生長量

材積生長量。畧測過去若干年間之材積生長量。則依前述方法。求若干年前之樹高與胸高直徑。算定其材積。以之減現在材積。(但除

圖一十五第



樹皮) 又用虎伯耳氏式。測樹高與中央直徑。求兩材積之差。或於若干年前樹幹二分之一處。查定若干年間之斷面積生長量。以若干年前之高乘之。

第三節 樹幹析解

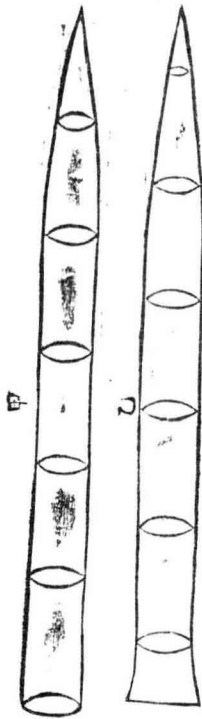
依一定法則於樹幹作多個斷面。由斷面年輪之數。而查定每若干年之（每五年或十年二十年謂之齡階）直徑、高、與體積生長量。及其生長之徑路。謂之樹幹析解。

伐木及圓板

其一 伐木及圓板

樹幹析解。惟施於伐木伐木。則於接地面處低截之。例如斷面距離為二米突。胸高斷面一、二米突。則於距地面○、二米突處伐採。次用

第五十二圖 甲 乙



新普盛氏式。（如圖甲）或虎伯耳氏式。（如圖乙）算定其材積。其斷面距離愈短。

則精密度愈進。通常距離爲二米（六尺）惟（甲）圖則於幹足設第一號斷面。（乙）圖則於距幹足一米處作第一號斷面。但實際上猶須加圓板之厚。例如截幹長六尺一寸。圓板厚一寸。則斷面間隔爲六尺二寸。

各斷面之
平均直徑
查定法

其二 各斷面之平均直徑查定法

圓板乾燥。則收縮割裂。故截成後宜速調查。以每五年爲齡階。測相當各齡階年輪之直徑。然年輪恒非正圓。必測定各齡階之平均直徑而後可。至測定之位置與次數。則由斷面之形狀。髓心之位置。及所要精密度而定。茲特示二方法於左。

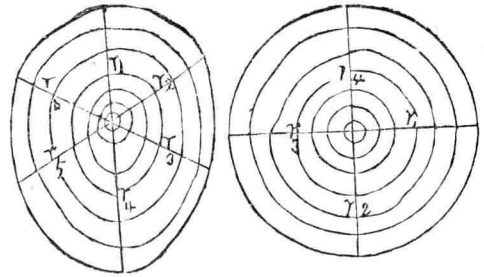
等角法

等角法（心角等分法）此法爲髓存於斷面中心而用者。通過髓之中心。於等角之方向引數線。測定各齡階之半徑。由次式求平均直徑

圓周等分法

折衷法

第十五圖



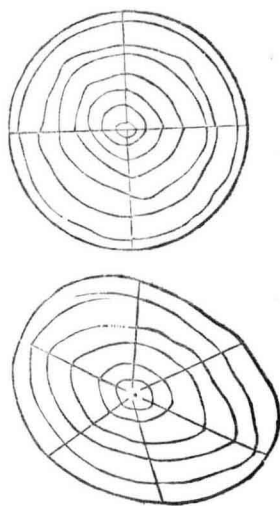
$$r = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n}{n}$$

圓周等分法。此亦用於不偏心者。等分斷面周圍。自分點向髓心引線。測定半徑。依前式求平均直徑。

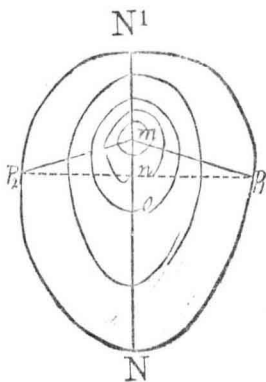
折衷法。前二法惟適於同心圓。如遇髓心偏倚者。等角法生小誤差。圓周等分法生大誤差。以兩者之誤差互消。於是折衷法出焉。如第五十五圖。O 爲圓心。m 爲髓心。連結最小兩半徑。爲一直線 N¹。於其線之中點 O 與髓心 m 之等分點 n。設垂線交於圓周 (P₁ P₂)。於 P₁ P₂ 引線連結髓心 m。測此與前之半徑。由前式求平均直

添徑法

圖四十五第



圖五十五第



等宜避之，

徑。

添徑法。不問髓心如何。

於種種位置。測斷面直徑。

求其平均直徑。

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n}$$

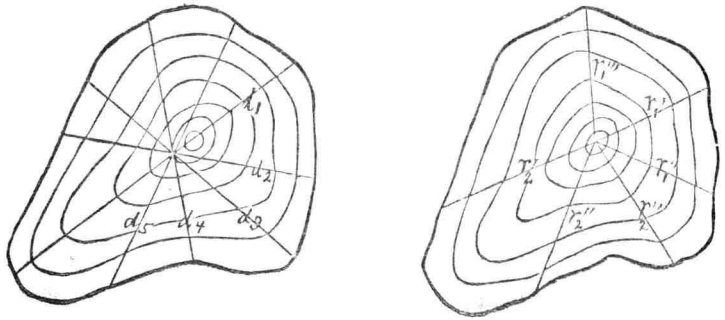
命 $d = r_1 + r_2$ ，自髓心任意引

r_1, r_2 ，由是測其半徑，可求平

均直徑，但選定 r_1 與 r_2 遇年

輪不整齊不明瞭，或有枝節

第 五 十 六 圖



上述四法之中。通用者為折衷法。斷面不正或結節多者。用添徑法。

其三 樹幹析解圖畫法

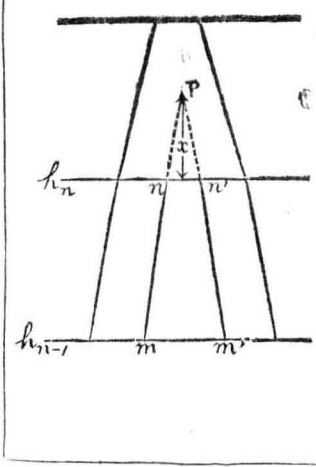
由前述方法。既已查定各齡階之平均直徑。以之畫樹幹縱橫斷面圖。是之謂樹幹析解圖。繪圖時因直徑比高甚小。兩者如用同一縮尺繪成細長之圖。則不甚明瞭。故高恒用縮尺五十分之一。直徑用二分之一。如此則與實際樹形近似。自易窺測幹曲線之狀況。

其四 各齡階之全高查定法

圖示法一

查定各齡階樹幹之全高。有圖示法及計算法二種。計算法徒繁而効少。普通恒用圖示法。

圖七十五第



圖示法一 樹幹雖自複雜之曲線

體而成。然梢端之部。概近似於圓錐

體。如圖近於樹幹末端之斷面 h_n 則

自第二斷面 h_{n-1} 以上之部分。可

視爲圓錐體。延長 m n 及 m^1 n^1 二線

交於 P 點。於圖求得縮尺高 x 。加於 h_n 得全高。故準此法。於樹幹縱斷

圖。得查定各齡階之全高。

圖示法二 如圖示高之生長曲線。於所要年度相當之點設垂線。以

縮尺求其長。假欲求十五年生之全高。則於十四年與十七年之間。求

圖示法二

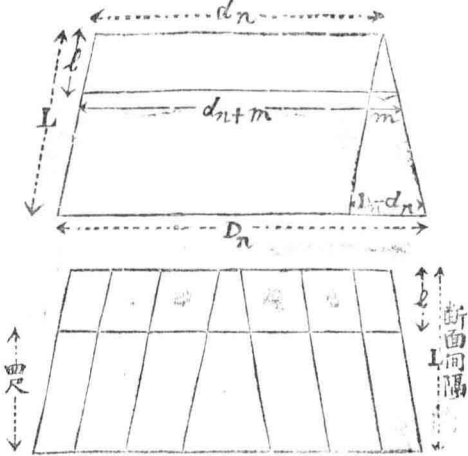
胸高直徑
查定法

得。相當於十五年之點設垂線。測其長即

其五 胸高直徑查定法

於胸高點設斷面。求其平均直徑即得。

圖九十五第



若不能

設胸高

斷面。則用次式求之。

有缺頂圓錐體之截幹。求其胸高直徑
如次。

$$m : (D_n - d_n) = 1 : L$$

$$m = (D_n - d_n) \frac{1}{L}$$

圖八十五第

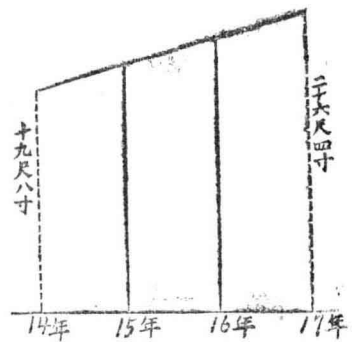
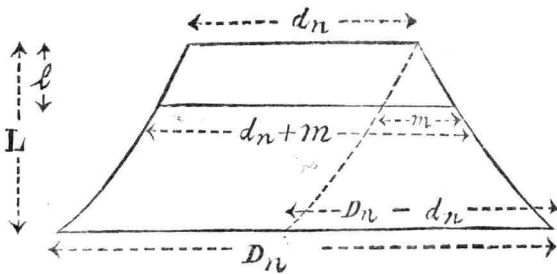


圖 十 六 第



1 與 L 爲定數, 命 $\frac{1}{L} = c$
故胸高直徑 = $d_n + m$

則 = $(D_n - d_n) \cdot c$

然自地面至第一號斷面高四尺以上 D_n 爲
伐採斷面。 d_n 爲存於第一號斷面之直徑。而
第一號斷面以下之部恒爲 Neiloid 狀。應用
前式。則生過大之結果。宜以次之 Neiloid 式
算之。

$$m^2 : (D_n - d_n)^2 = l^3 : L^3$$

$$m^2 = (D_n - d_n)^2 \frac{l^3}{L^3}$$

$$m = (D_n - d_n) \sqrt{\frac{l^3}{L^3}}$$

各齡階之
材積計算
法

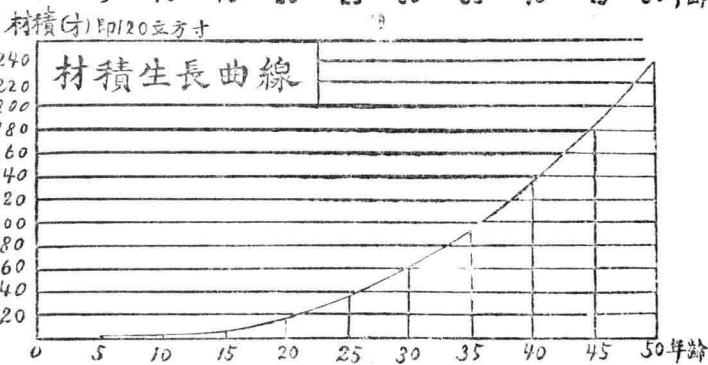
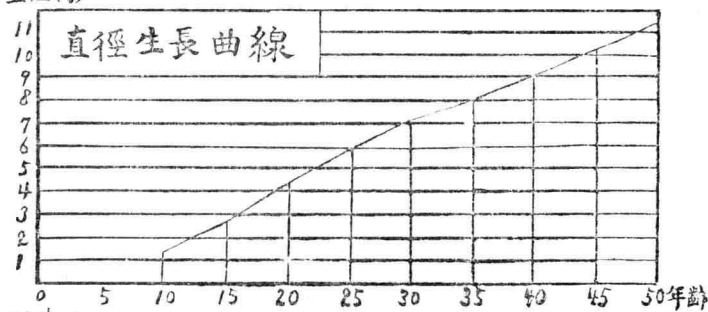
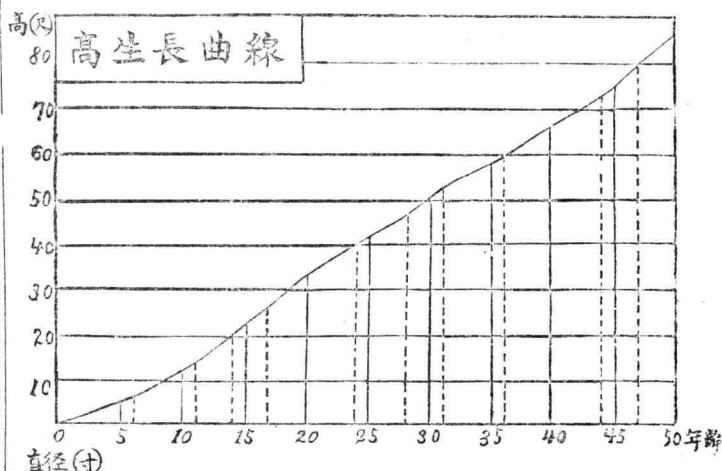
$$1 \text{ 與 } L \text{ 爲定數} \quad \text{命 } \sqrt{\frac{L^3}{T_3}} = c \quad \text{則 } m = (D_n - d_n) c$$

$$\text{故胸高直徑} = d_n + m$$

其六 各齡階之材積計算法

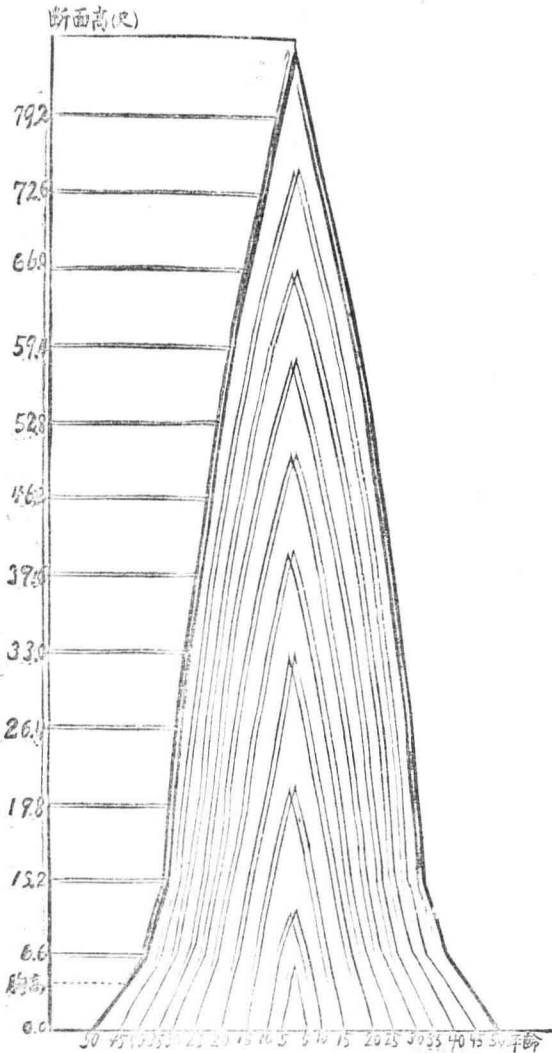
就各齡階查定全高。及每六尺斷面之直徑。由第一篇所述方法。計算其材積。但樹幹析解。以得精密結果爲目的。通常用新普盛氏、或虎伯耳氏式。並加算梢端部與根株部之材積。由上所述。既知各齡階之樹幹全高、胸高直徑、及材積。則各種生長量易查定之。

樹幹析解表



(二) 圖十六第

樹幹析解圖



縮尺：二百分之一

縮尺百分之一

材積計算表

断面號次	断面高	速度 (50)	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
0	0.0	162.86	147.41	119.79	91.61	71.63	56.03	39.59	21.65	8.81	2.99	0.44
1	6.6	86.59	76.98	64.33	51.53	39.59	29.71	20.43	11.64	3.98	0.64	
2	13.2	61.51	56.75	47.17	36.85	27.81	19.63	12.57	6.16	1.23		
3	19.8	55.42	51.53	41.85	32.17	22.90	14.86	8.04	2.69	0.05		
4	26.4	49.02	45.96	36.32	26.88	17.72	10.46	4.52	0.64			
5	33.0	43.01	40.15	31.17	22.06	13.85	6.83	1.77	0.00			
6	39.6	35.26	32.67	24.19	16.62	8.55	2.84	0.13				
7	46.2	27.81	25.97	18.47	10.75	3.63	0.50					
8	52.8	20.43	18.86	11.95	5.11	0.64						
9	59.4	14.52	13.20	6.61	1.54							
10	66.0	8.30	7.55	2.14	0.00							
11	72.6	3.30	2.99	0.13								
12	79.2	0.64	0.50									
g0+gn 4(g1g3...) 2(g2g4...)		163.50 922.60 349.04	47.91 847.28 323.58	121.93 649.72 239.26	91.61 472.20 170.92	72.27 319.88 108.16	58.92 205.60 60.18	39.72 120.96 34.18	22.29 57.32 12.32	10.04 15.92		
合計	積(尺締) 梢端部材積(尺締) 全幹材積(尺締)	1455.14 2.6311 2.6321	1318.77 2.4177 2.4185	1010.91 1.8333 1.8306	734.73 1.3471 1.3471	500.31 0.9339 0.6051	324.70 0.5953 0.6051	194.86 0.3574 0.0001	91.93 0.1685 0.0012	25.96 0.0476 0.0035	0.0107 0.0107 0.0107	0.0007 0.0007 0.0007

生長表

年 齡	胸高直徑(寸)			總 長 量	連 年 生長量	平 均 生長量	總 長 量	連 年 生長量	平 均 生長量
	總 長 量	連 年 生長量	平 均 生長量						
5	1.32	0.27	0.13	5.4	1.07	1.08	0.07	0.20	0.01
10	2.69	0.34	0.18	10.4	2.22	1.04	1.07	0.20	0.17
15	4.41	0.30	0.22	21.5	2.30	1.43	5.11	0.80	0.34
20	5.90	0.23	0.24	33.0	1.62	1.65	16.97	2.87	0.83
25	7.07	0.20	0.26	41.1	1.82	1.64	35.75	3.75	1.43
30	8.08	0.22	0.23	50.2	1.58	1.66	60.51	4.95	2.01
35	9.18	0.24	0.23	58.1	1.58	1.66	93.48	6.59	2.65
40	10.37	0.21	0.23	66.0	1.72	1.65	134.71	7.24	3.38
45	11.42		0.23	74.6	2.10	1.63	185.96	10.25	4.13
50			0.23	85.1		1.70	241.85	11.17	4.83
連皮 (50)	12.06		0.24				263.21		5.26

生長率查
定法

第四節 生長率查定法

生長率，即其年度之生長量，對於資本之百分率也。假令 n 年生之秋季材積爲 m_{n+1} ， $n+1$ 年生之秋季材積爲 m_{n+2} ，則 $n+1$ 年度之生長量爲 $m_{n+1} - m_n$ 。以 m_n 爲原資，則一年間之生長率爲

$$m_{n+1} : m_{n+1} - m_n = 100 : p$$

$$p = \frac{m_{n+1} - m_n}{m_n} \times 100$$

此式知連年生長量，即可求生長率。若知 n 年間定期生長量，則可求平均生長率。

現在材積爲 m ， n 年後之材積爲 m_n ，則 n 年間之生長量 $Z = m_n - m$ 。命每年生長量爲 $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ ，即第一年之原資爲 m ，生長量爲 Z_1 ，第二年之原資爲 $m + Z_1$ ，生長量 Z_2 ，爲如此至 n 年，則原資爲 $m + Z_1 +$

$Z_0 \dots \dots + Z_{n-1}$ 生長量爲 Z_n

$$Z_1 = m \frac{P}{100}$$

$$Z_2 = (m + Z_1) \frac{P}{100} = (m + m \frac{P}{100}) \frac{P}{100} = m (1 + \frac{P}{100}) \frac{P}{100}$$

$$Z_3 = (m + Z_1 + Z_2) \frac{P}{100} = m (1 + \frac{P}{100})^2 \frac{P}{100}$$

$$Z_n = (m + Z_1 + Z_2 + \dots + Z_{n-1}) \frac{P}{100} = m (1 + \frac{P}{100})^{n-1} \frac{P}{100}$$

$$\text{因 } Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n = Z = m (1 + \frac{P}{100})^{n-1}$$

$$\text{故 } mn = Z + m = m [(1 + \frac{P}{100})^n - 1] = m (1 + \frac{P}{100})^n$$

$$\text{因是 } 1 + \frac{p}{100} = \sqrt[n]{\frac{m_n}{m}}$$

$$p = \left(\sqrt[n]{\frac{m_n}{m}} - 1 \right) 100$$

此式有 n 次方根

$\sqrt[n]{\quad}$

宜用對數計算普通則用普利塞爾氏簡易式。

$$\frac{m_n + m}{2} : \frac{m_n - m}{n} = 100 : p$$

$$p = \frac{m_n - m}{m_n + m} \times \frac{200}{n}$$

例一 十年生之杉材。全高二十一尺五寸。至十一年生高二十三尺七寸。問高之生長率幾何。

$$p = \frac{m^{(n+1)} - m_n}{m_n} \times 100 = \frac{23.7 - 21.5}{21.5} \times 100$$

$$= \frac{2.2}{21.5} \times 100 = 10.23 \dots$$

例二 四十一年生之杉材。材積一・三四七一尺。縮至四十五年生爲一・八五九六尺。縮問材積生長率幾何。

$$p = \left(\sqrt[n]{\frac{m}{m}} - 1 \right) 100 = \left(\sqrt[n]{\frac{1.8596}{1.3471}} - 1 \right) 100$$

$$\log 1.8596 = 0.269418$$

$$\text{—) } \log 1.3471 = 0.129402$$

$$5) 0.140016$$

$$0.028003$$

$$\text{真數} = 1.06661$$

$$p(1.06661 - 1) 100 = 6.661$$

又普利塞爾簡易式

林木之生長量查定法

林價算法之意義及其必要

$$P = \frac{1.8596 - 1.3471}{1.8596 + 1.3471} \times \frac{200}{5} = 6.396$$

第五章 林木之生長量查定法

林木爲個樹集合而成。其生長量。卽各樹生長量之和。然林木因年齡增高。互相鬱閉。惹起生存競爭。優者挺立。劣者枯死。株數遂漸減少。則與一樹之生長量。大異其趣矣。是以除查定總生長量及平均生長量外。別無他法。茲從畧焉。

林價算法

緒論

林價算法之意義及其必要
林價算法。乃講究森林價值與收利方

法及其原理之學也。夫森林之價值。地味之良否。作業之難易。樹種之優劣。林相之整否。各不相等者也。職是之故。森林之買賣交換。分割損害賠償。及林役權之解除。與夫調查租稅。判定價格。不可不一一知其方法。他如選定最有益之作業法。樹種輪伐期。亦端賴林價算法之知識。始獲正確之判斷。此斯學之所以必需也。

第一章 前論

第一節 價格查定法

價格查定法

森林價格。分期望價。費用價。賣價。三種。

期望價

期望價。即預定未來之收益價格也。例如有二十年生之杉林。至八

十年獲伐期收入。並四次間伐收入。以此收入之年度及金額。由複利算式。改算為現價而定之價格是也。

費用價

費用價。卽過去生產費之價格也。例如有三十年生之杉林。由種植至現在之支出。（種植費、保護監督費之總額及利息）與林地價三十年間利息之和。卽其費用價也。

賣價

賣價。以與其地方商場之森林價格而定之。類似森林賣價也。但因買者之競爭。時有高低焉。

林業上收益之大小

第二節 林業上收益之大小

林業歷永年而始獲收益。利率之大小。不可不以其性質及將來之變遷。適宜決定之。

一般經濟事業。其投資所生利息。雖因種種事情而有大小之差。概言之。資本多則利率低。反是則高。至事業之能吸入資本與否。主由次述事項決定之。

(一) 事業之安全度。

(二) 投資之難易。(作業之難易)

(三) 資本通用之便否。

(四) 資本價之變動。

(五) 人之嗜好。

由是言之。利率之大小。視集資之多寡。與其事業之性質而殊。故欲查定林業上適當利率。不可不就是等事項而研究之。

事業之安全度。安全事業。人皆樂於投資。則其利率之低。理所必然。

林業者。人咸確信爲最安全之事業也。

投資之難易。不易投資之事業。卽經營困難之事業也。一般投資少

者。利率恒高。以其事業簡單。人人俱能爲之。然林業之營連續大面積

事業之安全度

投資之難易

資本通用之便否

資本價之變動

人之嗜好

林業資本之適當利率

者。固匪易爲之事也。

資本通用之便否。投資於此。復能轉資於彼。容易變厥方針者。則資本少。利率高。林業資本不易通用者也。依一定計畫永遠繼續。經營合理之林業。則收利無窮。以爲世襲財產可也。

資本價之變動。資本之價。非永久不變者。若將來資本。勢漸騰貴。則現在利率必低。此經濟原則也。林業資本。因將來工商業之隆盛。交通運搬之發達。木材需用益多。材價於是增高。其價格有與俱增之勢焉。人之嗜好。事業之性質。能補助身體之健康。精神之愉快。則人皆樂爲之。林業則具有此性質者也。

林業資本之適當利率。林業具有上述各項之性質也。現世文明各國。國民之貯蓄心發達。富有資本者。莫不樂投資本於永久安全之林

業。以圖將來之收利。故其利率恒比他事業低。現在日本年利率。僅爲五釐云。

複利算式

第三節 複利算式

利息計算。普通以一年或半年爲準。但投資經過一年或半年後。不提出利息時。則應得幾何利息。當算爲一年或半年後之本金。如此則經歷永年之林業。其收益不可不用複利式計算。此複利算公式。所以爲林價算法之必要也。(但利率通用年爲單位)

命後價爲 N 前價爲 V

總和爲 S 收入支出爲 B (隔年) r (連年)

利率爲 P 年數 m 或 n

(下述公式之內。如同時有二種符號。則後者當有真數。以便區別。)

後價式

後價式 投資至 n 年算定本利和之公式。

$$N = V \cdot 1.0P^n \dots\dots\dots(1)$$

例 一公頃之造林費四十元。問五十年後之本利和若干。(但年利

五厘)

$$N = 40 \times 1.05^{50} = 40 \times 11.467 = 458.68 \text{元}$$

前價式

前價式 n 年後本利和為 N 元改算為現在資本之公式

$$V = N \times \frac{1}{1.0P^n} \dots\dots\dots(2)$$

例 出售百年生之林木得一萬元。改算為造林時之前價。應得幾何。

(但年利五厘)

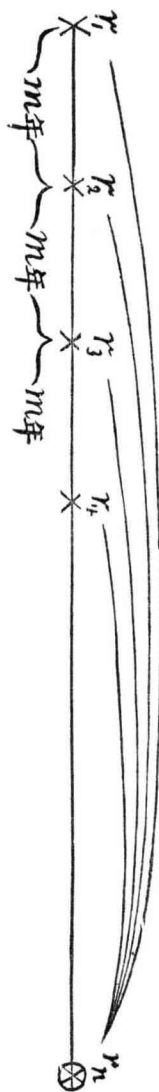
$$V = 10000 \times \frac{1}{1.05^{100}} = 10000 \times 0.00761 = 76.1 \text{元}$$

有限定期
收入或支
出之後價
式

有限定期收入或支出之後價式。每 m 年有同一之收入(或支出) R 。計得 N 次。算定其本利和之公式。

$$S_n = \frac{R(1.0P_{mn} - 1)}{1.0P_m - 1} \dots\dots\dots (3)$$

第六十二圖



例 有擇伐作業之森林。每五年得百元收入。至現在計得二十次。問現在收入之後價。合計幾何。(但年利率五厘)

$$S_n = \frac{500(1.05^5 \times 20 - 1)}{1.05^5 - 1} = 500 \times 130.501 \times 3.62 = 236206.8 \text{元}$$

有限連年
收入之後
價式

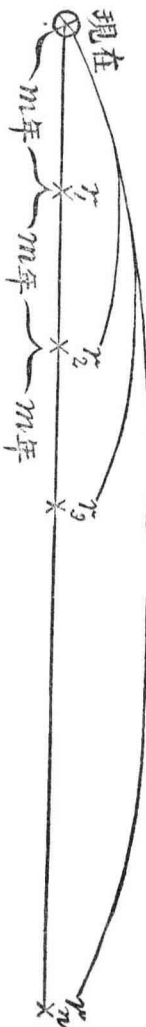
有限定期
收入之前
價式

有限連年收入之後價式。每年有同一收入 r 。求 N 年間收入本利和之公式。

$$S_n = \frac{r(1.0P_n - 1)}{0.0P} \dots\dots\dots(4)$$

有限定期收入(或支出)之前價式。每 m 年有同一收入 R 。計得 n 次。求其前價公式(由現在至 m 年為第一回收入)。

第三十六圖



$$S = S_n \times \frac{1}{1.0P_{mn}} = \frac{R(1.0P_{mn} - 1)}{1.0P_n - 1} \times \frac{1}{1.0P_{mn}} \dots\dots\dots(5)$$

有限連年
收入之前
價式

有限連年收入之前價式。每年有同一收入 r 。計算 n 年間收入前價合計之公式。

$$SV = S_n \times \frac{1}{1.0P^n} = \frac{r(1.0P^n - 1)}{0.0P} \times \frac{1}{1.0P^n}$$

$$= \frac{r(1.0P^n - 1)}{1.0P^n \times 0.0P} \dots\dots\dots (6)$$

無限定期
收入之前
價式

無限定期收入(或支出)之前價式。每 m 年有同一收入 R 。無限繼續。求其前價合計之公式。

(1) m 年後得第一回收入者。

$$SV = \frac{R}{1.0P^m - 1} \dots\dots\dots (7)$$

(1) 初次 n 年以後。每 m 年有收入 R 者。

$$S_V = \frac{R}{1.0P_m - 1} \times 1.0P_m - n \dots \dots \dots (8)$$

(三) 現在即第一次收入者。

$$S_V = \frac{R}{1.0P_m - 1} \times 1.0P_m \dots \dots \dots (9)$$

無限連年收入之前價式 每年有同一收入 r 無限繼續。求其前價合計之公式。

$$S_V = \frac{1}{0.0P} \dots \dots \dots (10)$$

改算無定期收入為連年收入之公式 有無限繼續之同一收入。改算為連年收入。由起算年度。分為三種。

(一) m 年後得第一次定期收入者。

改算無定期收入為連年收入之公式

無限連年收入之前價式

$$I = \frac{R}{1.0P_m - 1} \times 0.0P \dots \dots \dots (11)$$

(11) n年後每m年有定期收入者。

$$I = \frac{R1.0P_{m-1}}{1.0P_m - 1} \times 0.0P \dots \dots \dots (12)$$

(12) 現在即第一次定期收入者。

$$I = \frac{R1.0P_m}{1.0P_m - 1} \times 0.0P \dots \dots \dots (13)$$

第四節 林業收支

林業收支
收入之種類

收入之種類。林業收入大別為主收入及副收入。或伐期收入與間伐收入二者。主收入即木材是。副收入為木材以外收入之總稱。如菌蕈等是。伐期收入為林木至更新期伐採全林而得之收入。間伐收入

收額之查
定

則爲間伐材積所得之收入

收額之查定。豫計將來收額，主用過去之收額推算。（若森林近於法正狀態則用收額表。）然將來之材積收獲，每因貨幣之變動，價格之高低，時有多寡之差，欲精確豫定，實爲至難，或三五年查定一次，而用其平均價格可也。至間伐收入，恒無定準，且爲量甚少，即不算入亦可。

支出之種
類

支出之種類。林業上主要支出，爲造林費、保護監督費、林產物採取費、境界測量費、森林木工費、施業案編成費、及租稅等。支出種類，雖有如許之多，別之可爲定期支出、與連年支出兩端。造林費屬於定期支出，保護監督費、租稅等，屬於連年支出，或統曰管理費，其他則賅於地價之中。

收支符號

收支符號

伐期收入(伐期 n 年)

A_n

間伐收入(a 年生行間伐)

D_a

(b 年生行間伐)

D_b

(q 年生行間伐)

D_q

造林費

C

造林資本

G

年年管理費

V

管理資本

V

利率

p

輪伐期

u

年數

m, n

林地價

第二章 林地價(B)

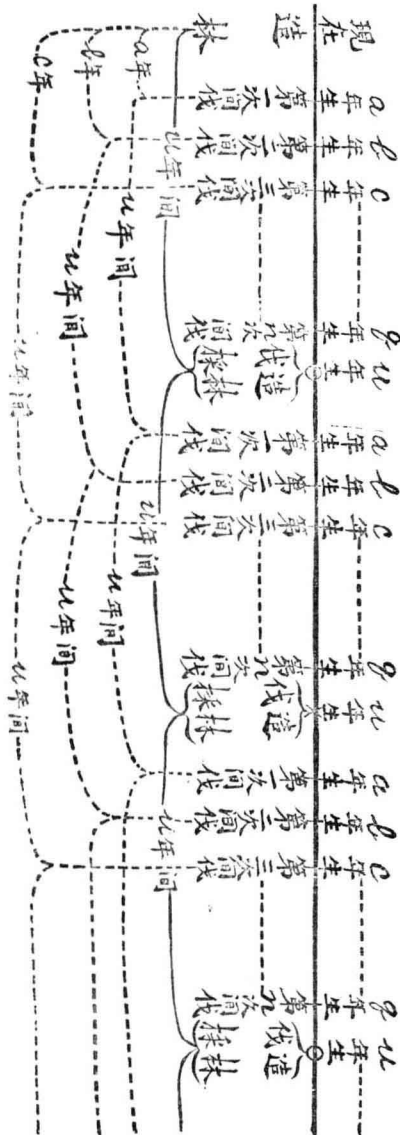
林地期望價

第一節 林地期望價(B_e)

自一林地將來無限收入之前價合計。減去支出之前價合計。其差卽林地期望價。

有未立木地。欲用造林。將來所得主收入中之伐期收入。與間伐收入。其收入時期。如圖所示。

第六十四圖



伐期收入。爲自現在至 u 年第一次之收入。爾後每 u 年有同一之收入。且繼續無限者也。其前價合計。用無定期收入之前價式求之。

$$\text{伐期收入之前價合計} = \frac{Au}{1.0P^u - 1}$$

自現在至 a 年得第一次間伐收入。至 b 年得第二次間伐收入。至 p 年得 n 次間伐收入。亦每 n 年有同一之收入。而又繼續無限者也。其前價合計。亦用上式求之。

各輪伐期中第一次 (a 年生) 間伐收入前價合計 = $\frac{D_a 1.0P^{n-a}}{1.0P^n - 1}$

第二次 (b 年生) = $\frac{D_b 1.0P^{n-b}}{1.0P^n - 1}$

第三次 (c 年生) = $\frac{D_c 1.0P^{n-c}}{1.0P^n - 1}$

第 n 次 (q 年生) = $\frac{D_q 1.0P^{n-q}}{1.0P^n - 1}$

合計 = $\frac{D_a 1.0P^{n-a} + D_b 1.0P^{n-b} + \dots + D_q 1.0P^{n-q}}{1.0P^n - 1}$

由是收入前價合計。

$$\frac{A_u + D_a \cdot 1.0P^{u-a} + D_b \cdot 1.0P^{u-b} + \dots + D_q \cdot 1.0P^{u-q}}{1.0P^u - 1}$$

造林費爲現在第一次之支出。以後每 n 年有同一之支出。亦繼續無限者也。其前價合計。由無限定期支出之前價式求之。

$$\text{造林費前價合計} = \frac{C1 \cdot 0P^u}{1.0P^u - 1} = C$$

管理費爲每年同一之支出。且繼續無限者也。其前價合計用連年支出之前價式求之。

$$\text{管理費之前價合計} = \frac{V}{0.0P} = V$$

由是支出前價合計。

$$= \frac{C1.0P_u}{1.0P_u - 1} + \frac{V}{0.0P}$$

自收入總和減去支出總和得林地期望價。

$$B_c = \frac{A_u + a \cdot 1.0P_{u-a} + D_b \cdot 1.0P_{u-b} + \dots + D_q \cdot 1.0P_{u-q}}{1.0P_u - 1}$$

$$- \left(\frac{C1.0P_u}{1.0P_u - 1} + \frac{V}{0.0P} \right)$$

$$= \frac{A_u + D_a \cdot 1.0P_{u-a} + D_b \cdot 1.0P_{u-b} + \dots + D_q \cdot 1.0P_{u-q} - C1.0P_u}{1.0P_u - 1} - V$$

例 有未立木地。營赤松喬林作業。輪伐期六十年。求林地一公頃之

期望價(但一公頃之造林費爲二十元。管理費五角。年利率五厘。)

$$A_{50} \dots \dots \dots = 710.750 \text{元}$$

$$D_{20} 1.05^{60-20} = 13.80 \times 7.0400 \dots \dots = 97.152 \text{元}$$

$$D_{30} 1.05^{60-30} = 22.80 \times 4.3219 \dots \dots = 98.539 \text{元}$$

$$D_{40} 1.05^{60-40} = 28.25 \times 2.6533 \dots \dots = 74.956 \text{元}$$

$$D_{50} 1.05^{60-50} = 32.64 \times 1.6289 \dots \dots = 53.167 \text{元}$$

收入合計 = 1034.564元

$$C 1.0P^{60} = 20.00 \times 18.6792 = 373.584 \text{元}$$

$$1034.564 - 373.584 = 660.980 \text{元}$$

$$\frac{1}{1.05^{60} - 1} = \frac{1}{17.6792} = 0.05656$$

$$660.98元 \times 0.05656 = 37.385元$$

$$\frac{V}{0.0P} = \frac{0.5}{0.05} = 10.00元$$

$$37.385元 - 10元 = 27.385元 \quad \text{即林地期望價 (B。)}$$

問題

- (一) 前例如輪伐期爲二十年。問林地期望價幾何。
 - (二) 前例之利率。如爲七厘。或三厘。問林地期望價各幾何。
 - (三) 前例之造林費。如爲四十五元。問林地期望價幾何。
 - (四) 有杉林。輪伐期六十年。一公頃之造林費四十二元。管理二·五元。問林地一公頃之期望價幾何。(但年利率五厘)
- (主伐間伐收入。可參看卷末貨幣收額表。)

林地期望價之大小。原於前式各因子之變動。而此相互之關係。殊甚複雜。茲惟概畧說之。

(一) 收入多則林地期望價大。

(二) 支出少則林地期望價大。

(三) 間伐時期早。則林地期望價大。然間伐時期過早。則收額少。林地期望價反低。此等關係。亦甚複雜也。

(四) 輪伐期無關於收支。則輪伐期低。林地期望價大。然輪伐期低。則收入少。造林後數即便賣却。常生負數價。以後林齡增高。地價與之俱進。至一定年度達於最高。過此復漸減少。如以是年爲輪伐期。則林地期望價大。

(五) 利率小則林地期望價大。反是則小。

林地費用
價

雖然林地期望價。又因作業法而異。必以實際能盡利用土地生產力之作業法。而定其價格。始能得最經濟的林地價。

第二 林地費用價(B_k)

將曠土改爲適當林地狀態。所需一切費用之後價。謂之林地費用價。其所需費用約分三種。

(一) 土地購入費及成立費。

(二) 土地改良費。

(三) 前二者之利息。

現在支出 A 及 m 計算 n 年後之費用價。則

$$B_{kn} = (A + m) 1.0P^n$$

n 年前之支出 A 。以後每年支出 m 。則於 A 用後價式。於 m 用有限連

年支出之後價式。

$$B_r = A \times 1.0p^n + \frac{m(1.0p^n - 1)}{0.0p}$$

n年前之支出A。L年前之支出m則

$$B_r = A \times 1.0p^n + m \times 1.0p$$

林地費用價。視所需費用之多寡以爲增減。無關於土地之生產力。故謂之經濟價。賣却林地。則又以爲最低價格之標準。

例 十年前購入林地。每公頃價五十元。測定境界等費。每公頃需銀五角。試求一公頃之費用價（但年利率五厘）

$$\begin{aligned} B_{kn} &= (A+m)1.0p^n = (50.00 + 0.50)1.0p^{10} \\ &= 50.50 \times 1.6289 = 87.259 \text{圓} \end{aligned}$$

問題

(一)有沼澤地五公頃。欲改良爲適當林地。需排水工事費三百六十元。七年間修繕費二百八十元。管理費年支一·二元。十二年後問一公頃之費用價幾何。

(二)某人有海岸地七公頃。欲修堤防。需費千五百元。以後拾年間。每年支出修繕費七十五元。問此地最低價格幾何。(但年利率五厘)

林地賣價

第三節 林地賣價

林地賣價卽以其地方林地之買賣價格爲標準而推定類似之林地價格也。但林地賣價非如一般物貨易定厥標準。其地形、地質、位置、面積及買主希望之程度。要爲增減地價之主因。不可不注意也。

林木價

第三章 林木價 卅

林木期望價

第一節 林木期望價 H。

m 年生之林木期望價。爲自其林木將來所得之收入前價合計。減去支出之前價合計。

m 年生林木之伐期收入前價。= $\frac{A_m}{1.0P_{a-m}}$

m 年生林木至輪伐期之間伐收入前價。

n 年生之間伐收入前價 = $\frac{D_n}{1.0P_{a-m}}$

q 年生之間伐收入前價 = $\frac{D_q}{1.0P_{q-m}}$

合計 = $\frac{D_n}{1.0P_{a-m}} + \dots + \frac{D_q}{1.0P_{q-m}}$

變各項爲同分母則

$$\begin{aligned}
 &= \frac{D_n}{1.0P^{n-m}} \times \frac{1.0p^{n-n}}{1.0P^{n-n}} + \dots + \frac{D_q}{1.0P^{q-m}} \times \frac{1.0p^{n-q}}{1.0P^{n-q}} \\
 &= \frac{D_n 1.0p^{n-n}}{1.0P^{n-m}} + \dots + \frac{D_q 1.0p^{n-q}}{1.0P^{n-m}} \\
 &= \frac{D_n 1.0^{n-n} + \dots + D_q 1.0p^{n-q}}{1.0P^{n-m}}
 \end{aligned}$$

由是收入前價合計 = $\frac{A_u + D_n 1.0p^{n-n} + \dots + D_q 1.0p^{n-q}}{1.0P^{n-m}}$

自 m 年至 n 年。地價之利息及管理費爲連年支出者。求其前價合計。

林地價利息 = $B_0 \cdot 0P$

管理費 = v

年年支出額 = $B_0 \cdot 0P + v$

長生率查
定法

$$\text{支出前價合計} = \frac{(B_0 \cdot 0P + V)(1.0P^{u-m} - 1)}{0.0P \times 1.0P^{u-m}} =$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(B_0 \cdot 0P + V)}{0.0P} (1.0P^{u-m} - 1) \\ &= \frac{1.0P^{u-m}}{1.0P^{u-m}} \end{aligned}$$

$$= \frac{(B+V)(1.0P^{u-m} - 1)}{1.0P^{u-m}}$$

由前收入前價合計減去支出前價合計得林木期望價。

$$H_{em} = \frac{A_u + D_n \cdot 1.0P^{u-n} + \dots + D_q \cdot 1.0P^{u-q}}{1.0P^{u-m}} - \frac{(B+V)(1.0P^{u-m} - 1)}{10P^{u-m}}$$

$$= \frac{A_u + D_n \cdot 1.0^{u-n} + \dots + D_q \cdot 1.0P^{u-q} - (B+V)(1.0P^{u-m} - 1)}{1.0P^{u-m}}$$

以林地期望價代用此式地價(B)則得次式。

$$B_e H_{em} = \frac{(A_n + D_n \cdot 1.0P^{n-1} + \dots + D_q \cdot 1.0P^{n-q})(1.0P^m - 1)}{1.0P^n - 1} - \left(\frac{D_a}{1.0P^a} + \frac{D_b}{1.0P^b} + \dots + \frac{D_q}{1.0P^q} \right) - C(1.0P^n - 1.0P^m)$$

此式 $\frac{D_a}{1.0P^a} + \frac{D_b}{1.0P^b} + \dots + \frac{D_q}{1.0P^q}$ 爲自一年生至 m 年生之間伐收入前價合計。

問題

(一) 現有三十三年生之赤松同齡林十公頃。定輪伐期爲七十年。不意因他人放火。全部燒滅無遺。問林主請求賠償額該幾何。(但一公頃之造林費二十元。管理費五角。年利率五厘。收入參看卷末貨幣收額表。)

(二) 現有四十三年生之杉林。定輪伐期六十年。今因失火燒滅。問一公頃之賠償額該幾何。(但一公頃之造林費爲三十五元。管理費一元。林地價九十元。年利率五厘。收入參看卷末貨幣收額表。) 林木期望價之大小。與林地期望價爲同樣關係所支配。今示其概要於左。

(一) m 年生以後之收入多。則林木期望價高。反是則低。

(二) 地價用最高林地期望價。且用一致之輪伐期。卽示最高林木期望價。

(三) 利率低。則林木期望價大。反是則小。

(四) 林齡高。則林木期望價大。反是則小。

以此式查定林木價。洵爲最經濟的方法。前述林地期望價。不能豫知

林木費用
價

未來收支之正確。似不便耳。

第二節 林木費用價

自造林至 m 年生之支出後價合計。減去收入後價合計。得 m 年生林木費用價。

至 m 年生林木之支出。爲地價之利息。與造林費、管理費、及其利息。可用次式算之。

$$m \text{ 年間地價之利息合計} = B(1.0P_m - 1)$$

$$m \text{ 年間管理費之本利合計} = \frac{V(1.0P_m - 1)}{0.0P}$$

$$m \text{ 年生造林費之本利合計} = C1.0P_m$$

$$\text{支出後價合計} = B(1.0P_m - 1) + \frac{V}{0.0P}(1.0P_m - 1) + C1.0P_m$$

$$= (B+V)(1.0P_m-1) + CI \cdot 0P_m$$
 m 年生林木之間伐收入。則由次式算之。

第一次間伐收入 (a 年生) 之後價 $= D_a 1.0P_m-a$

第二次間伐收入 (b 年生) 之後價 $= D_b 1.0P_m-b$

第 n 次間伐收入 (p 年生) 之後價 $= D_q 1.0P_m-q$

間伐收入之後價合計 $= D_a 1.0P_m-a + D_b 1.0P_m-b + \dots$
 $\dots + D_q 1.0P_m-q$

由支出後價合計。減去收入後價合計。得林木費用價。

$$H_{km} = (B+V)(1.0P_m-1) + CI \cdot 0P_m - (D_a 1.0P_m-a + D_b 1.0P_m-b + \dots + D_q 1.0P_m-q)$$

此式由過去之收支計算最爲正確。

問題

- (一) 有二十八年生之赤松林八公頃。忽遭蟲害。全部枯死。賣之得銀九百元。問林主損失幾何。(但一公頃之造林費二十三元。管理費○·四五元。地價二十五元。年利率五厘。)
- (二) 前題如造林費爲十五元。利率三厘當如何。

第三節 林木賣價

林木賣價

林木賣價。卽立木賣却之市價。惟賣却後有即行伐採利用者。有猶存若干年而後伐採者。價格之高低。遂以殊焉。

查定林木賣價最經濟的方法。莫如精確測其材積。分別樹種。各以其單價乘之。單價者爲以全林材積除市價。乘林木造成木材之數量。與伐木、造林、運搬、等費用之差之商也。

法正蓄積
價

第四章 法正蓄積價 N

欲年年自森林得等額之收入。必有一年生至輪伐期 u 年生各年齡之林木。尤須有同一之面積。則謂之法正林。其總材積謂之法正蓄積。於法正林。每年伐採達伐期齡者。然伐採時季有先後。其蓄積亦有差異。春季法正蓄積。即自零年至 $[1]$ 年生者。查定價格。亦以此示之。求秋季法正蓄積。則加伐期收入 A_n 。求夏季法正蓄積。則加伐期收入二分之一。

法正蓄積
期望價

第一節 法正蓄積期望價 N_e

春季法正蓄積期望價。為占領同一面積。自零年生至 $[1]$ 年生各年齡林木期望價之和。其式如次。

$$N_e = \frac{(A_u + B + V)(1.0P^u - 1) + D_a 1.0P^{u-a} + D_b 1.0P^{u-b} + \dots}{1.0P^u \times 0.0P}$$

$$\dots + Dq \cdot 1.0Pn - q$$

此式之地價。代用林地期望價。則得次式。

$$\begin{aligned} BeNe &= \frac{Au + Da + Db + \dots + Dq - C}{0.01P} \cdot U(Be + V) \\ &= \frac{Au + aD + Db + \dots + Dq - (C + UV)}{0.01P} \cdot UBe \end{aligned}$$

問題

(一) 有赤松法正林三百五十公頃。輪伐期七十年。求法正蓄積期望價幾何。(但一公頃地之造林費十五元。管理費元〇・四五元。地價二十五元。年利率五厘。收入參看卷末貨幣收額表。)

(二) 前題如輪期為三十五年當如何。

前式各年齡之林木為 n 倍公頃者。若求平均一公頃之法正蓄積。應

法正蓄積
費用價

以 u 除之。

第二節 法正蓄積費用價 N_k

春季法正蓄積費用價。爲占領同一面自零年生至 $n-1$ 年生各年齡林木費用價之和。其式如次。

$$N_k = \frac{(B+V+C)(1.0P^{n-1}) - [D_a(1.0P^{n-a-1}) + D_b(1.0P^{n-b-1}) + \dots + D_q(1.0P^{n-q-1})] - U(B+V)}{0.0P}$$

此式亦爲 u 倍公頃法正林者。欲求平均一公頃之費用價。應以 u 除之。

問題

(一) 有杉之法正林六百四十公頃。輪伐期八十年。求其法正蓄積費

用價幾何。(但一公頃地之造林費三十元。管理費○·六元。地價九十元。年利率五厘。收入參看卷末貨幣收額表)

森林價

第五章 森林價 W

森林期望價

第一節 森林期望價 W_{em}

次。 m 年生之林木。其森林期望價爲林木與林地兩期望價之和。其式如

$$W_{em} = Be + BeHem$$

$$= \frac{Au + Da1.0Pu-a + \dots + Dq1.0Pu-q - C1.0Pu}{1.0Pu-1} + \frac{(Au + Dn1.0Pu-n + \dots + Dq1.0Pu-q)(1.0Pm-1)}{1.0Pu-1}$$

$$\begin{aligned}
 & - \left(\frac{D_a}{1.0P_a} + \frac{D_q}{1.0P_q} - C \right) (1.0P_u - 1.0P_m) \\
 & \frac{(A_u + D_a 1.0P_{u-n} + \dots + D_q 1.0P_{u-q} + \frac{D_a}{1.0P_a} + \dots)}{1.0P_u - 1} \\
 & + \frac{D_q}{1.0P_q} - C) 1.0P_m \\
 & \frac{\quad}{V}
 \end{aligned}$$

問題

- (一) 有四十二年生之杉林面積百〇五公頃。輪伐期七十五年。求其森林期望價幾何。(但一公頃地之造林費三十元。管理費〇・六元。年利率五厘。收入參看卷末貨幣收額表。)
- (二) 前題如造林費為十五元。年利率三厘當如何。

森林費用

第二節 森林費用價

W_{km}

m 年生林木之費用價。爲其林木與林地兩費用價之和。

$$W_{km} = B_k + I_{km}$$

森林賣價

第三節 森林賣價

森林賣價。爲林地與林木兩賣價之和。普通民間則不各別。查定林地價與林木價。概視林地爲林木之附屬物。故定立木一株之價。（賅一木占領之地價）而以全林株數乘之。誠以森林價直接關係於林木株數及其生長之狀況。間接關係於林地之面積也。

森林貢租價

第四節 森林貢租價

$$W_{rm}$$

於法正林行嚴正連年作業。年年有同額之收支。自年年收入減去支出所餘之利益。謂之法正林貢租價。以之計算法正林之森林價。謂之森林貢租價。

於 u 倍公頃之法正林。年年有一公頃之伐期收入。及自 a 年生至 q 年生各年齡之間伐收入。其合計如次。

每年收入合計 $= A_u + D_a + D_b + \dots + D_q$

每年支出合計 $= C + UV$

每年之收益 即實租價 $= A_u + D_a + D_b + \dots + D_q - (C + UV)$

故森林貢租價。得由無限連年收入之前價式求之。

$$W_{ru} = \frac{A_u + D_a + D_b + \dots + D_q - (C + UV)}{0.0P}$$

問題

(一) 有林地三千三百公頃。其中二千一百公頃種杉。餘栽赤松。杉之輪伐期七十年。赤松六十年。(收入參看卷末貨幣收額表) 今已

整理爲法正林。求其森林貢租價幾何。（但一公頃地杉之造林費三十元。赤松造林費二十元。管理費同爲〇・五元。年利率五厘。）
（二）欲造每年得純益千五百元。杉之法正林輪伐期六十年。（收入參看卷末貨幣收額表。）一公頃地之造林費三十元。管理費〇・五元。問需林地面積幾何。

森林較利學

緒論

森林較利學之意義及其必要。森林較利學者。乃研究林業資本與其收益之關係之學也。夫森林施業上決定樹種作業法。輪伐期爲最重要之事項。凡此事項關於立地者。固可得自造林學而解決之。惟關

森林較利
學之意義
及其必要

於經濟者。如決定以何樹種何作業法而獲利最多。非計算收支額而比較其損益。終不可得。此森林較利學之所以必要也。

較利法。較利法有二種。其一比較營業之利益。其二比較生產費之收利率。

營業利益

第一章 營業利益

自營業所得粗收入。減去所需之生產費。其差即營業利益。以之比較。或損或益。自易判定。

營業利益 U 。粗收入 R 。生產費 P 則

$$U = R - P$$

計算林業之營業利益。視作業法而不同。茲分隔年作業與連年作業而論之。

第一節 隔年作業

每輪伐期 u 年間。有數次同額之收支。此之收益。曰隔年作業之收益。通常改算爲前價。求將來收支之前價合計。

$$\text{收入前價合計} \dots R = \frac{A_u + Da_1 \cdot 0P_{u-a} + \dots + Dq_1 \cdot 0P_{u-q}}{1.0P_{u-1}}$$

$$\text{支出前價合計} \dots P = B + V + \frac{C_1 \cdot 0P_u}{1.0P_{u-1}} = B + V + C$$

$$U = R - P = \frac{A + Da_1 \cdot 0P_{u-a} + \dots + Dq_1 \cdot 0P_{u-q}}{1.0P_{u-1}} - (B + V + C)$$

$$U = \left(\frac{A_u + Da_1 \cdot 0P_{u-a} + \dots + Dq_1 \cdot 0P_{u-q}}{1.0P_{u-1}} (V + C) \right) - B = Be - B$$

即隔年作業之營業利益。等於林地期望價與地價之差。然經營林業或購入林地即行造林。抑稍加改良而後造林。要之同一林地。其費用價恒等。是故收益之大小。恒視林地期望價之高低而定焉。

連年作業

第二節 連年作業

連年作業之法正林。其收支年年同額。營業利益。則用森林貢租價算定之。

法正林之貢租價 $r = Au + Da + \dots + Dq$

法正林之生產費 $p = u(B + N + V)0.0P + C$

$$U = (Au + Da + \dots + Dq) - [u(B + N + V)0.0P + c]$$

$$= Au + Da + \dots + Dq - u\left(B + N + \frac{V}{0.0P}\right)0.0P - c$$

$$\begin{aligned}
&= A_u + D_a + \dots + D_q - \frac{uv}{0.0P} \cdot 0.0P - c - u(B+N) \cdot 0.0P \\
&= \frac{A_u + D_a + \dots + V_q - uv - c}{0.0P} \cdot 0.0P - u(B+N) \cdot 0.0P \\
&= uW_r \cdot 0.0P - uW_0 \cdot 0.0P \\
&= (uW_r - uW_0) \cdot 0.0P \\
&= (uW_r - uW) \cdot 0.0P \\
&= (uW_r - uW) \cdot 0.0P
\end{aligned}$$

即連年作業之營業利益。爲森林貢租價與森林費用價之差。然法正林之費用價。爲林地費用價與法正蓄積費用價之和。林地費用價。於同一林地。其數一定。法正蓄積費用價。則因樹種作業法輪伐期。而不同。是連年作業之營業利益。非惟受貢租價大小之支配而已。故於前

式換入森林貢租價與法正蓄積費用價。其變化如次。

$${}^u W_r - {}^u W_k = {}^u W_r - {}^u N_k - {}^u B$$

$$= \left\{ \frac{A_u + D_a + \dots + D_q - (c + uV)}{0.0P} \right\}$$

$$- \left\{ \frac{(B + V + C)(1.0P^u - 1) - [D_a(1.0P^{u-a} - 1) + \dots + D_q(1.0P^{u-q} - 1)]}{0.0P} \right\}$$

$$- u(B + V) \} - {}^u B$$

$$= \frac{A_u + D_a 1.0P^{u-a} + \dots + D_q 1.0P^{u-q} - c 1.0P^u - (B + V)(1.0P^u - 1)}{0.0P}$$

$$\text{以 } \frac{1.0P^u - 1}{1.0P^u - 1} \text{ 乘之則}$$

$$= \left\{ \left(\frac{Au + Da1.0P^{u-a} + \dots + Dq1.0P^{u-q} + c1.0P^u}{1.0P^{u-1}} - B \right) - B \right\} \frac{1.0P^{u-1}}{0.0P}$$

$$= (Be - B) \frac{1.0P^{u-1}}{0.0P}$$

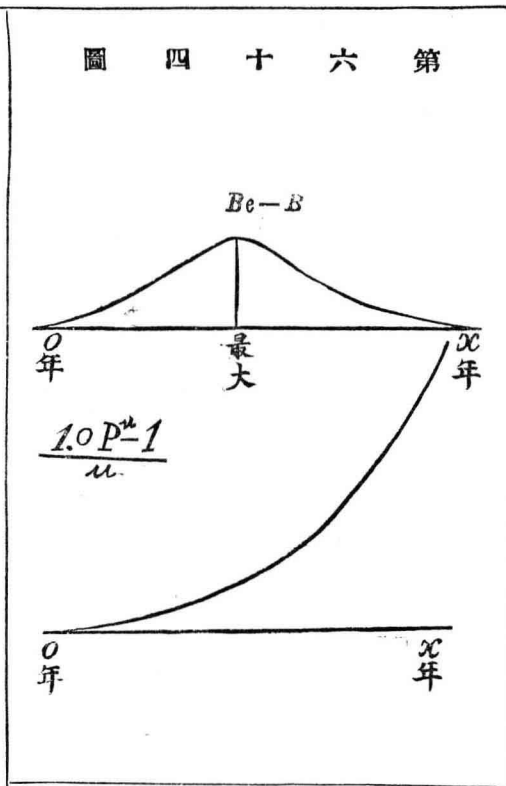
$$\text{因 } U = (Be - B) \frac{1.0P^{u-1}}{0.0P} \times 0.0P = (Be - B)(1.0P^{u-1})$$

此式爲 u 倍公頃者。欲求平均一公頃之營業利益。應以 u 除之。

$$U = (Be - B) \frac{1.0P^{u-1}}{u}$$

此式林地費用價爲定數。惟受林地期望價大小之支配。或於一定年度達最高。而 $\frac{1.0P^{u-1}}{u}$ 隨 u 俱增。是營業利益當在林地期望價最大

圖 四 十 六 第



年度之後數年。始達最高。故於法正林選定輪伐期宜用林地期價最高年度之後數年。普通以林地期望價最高年度為營利益最大時期亦可。

收利率

第二章 收利率

收利率為年年之粗收入。對於生產資本之百分率也。知事業之收利率。則足知其損益額。即收利率則獲益。反是則虧本。收利率 p' 。粗收入 R 。生產費 p 。則

隔年作業

$$P' = \frac{R}{100} \times 100$$

第一節 隔年作業

隔年作業之收支。以時期不同。不能比較計算收利率。茲惟就平均收利率而述之。

u 爲輪伐期。則每 u 年有同額收入。且繼續無限者也。以之改算求平均一年之收入。(用改算無限期收入爲連年收入之公式) 得算出收利率。此謂之平均收利率。

$$\text{一輪伐期間收入後價} = Au + Da1.0u - a + \dots + Dq1.0u - q$$

$$\text{平均一年之收入} \quad R = \frac{Au + Da1.0Pu - a + \dots + Dq1.0Pu - q}{1.0Pu - 1} \times 0.0P$$

生產資本…… $P = B + V + C$

$$P' = \frac{Au + Da1.0Pu - a + \dots + Dq1.0Pu - q}{1.0Pu - 1} \times 0.0P$$

$$B + V + C \times 0.0P$$

變此式之分子則

$$P' = \frac{Be + V + C}{B + V + C} P$$

此式之分母分子。惟 B 與 Be 相異而已。即收利率與經濟利率之關係。視林地期望價與費用價以爲變化。即

$Be = B$ 則 $P' = P$ 無損益

$Be > B$ 則 $P' > P$ 有益

$Be < B$ 則 $P' < P$ 有損

連年作業

然林地費用價。在同一林地。恒爲定數。故林地期望價若最高。則收利率亦最大。

第二節 連年作業

連年作業之法正林。逐年得同額之收入。則收利率與平均收利率一致。

法正林逐年粗收入 $R = Au + Da + \dots + Vq$

法正林資本價 $P = uB + uN + uV + \frac{C}{0.0P}$

法正林之收利率 $P' = \frac{Au + Da + \dots + Dq}{uB + uN + uV + \frac{C}{0.0P}} \times 100$

此式變化則如次。

$$P' = \frac{nW_r + nV + \frac{C}{0.0P}}{nW + nV + \frac{C}{0.0P}} P$$

此式之分母分子。惟 W_r 與 W 相異而已。與平均收利率之式同。即收利率與經濟利率之關係。視森林貢租價以爲變化。即

$$W_r = W \quad \text{則} \quad P' = P$$

$$W_r > W \quad \text{則} \quad P' > P$$

$$W_r < W \quad \text{則} \quad P' < P$$

然森林費用價。以樹種作業法與輪伐期不同。而有大小之差。故必森林貢租價最大。而後收利率始達最高。

森林數學終

附表

(一) (假定) 赤松貨幣收額表 (一公頃)

年 齡	間		伐		殘		存		伐		期 總 價 (元)
	材積 (尺縮)	單價 (元)	總價 (元)	材積 (尺縮)	單價 (元)	總 價 (元)	積 (尺縮)	材 積 (尺縮)			
20	92	0.15	13.80	367	0.25	91.75	495	105.55			
30	114	0.20	22.80	598	0.30	179.40	712	202.20			
40	113	0.25	28.25	825	0.35	288.61	938	316.90			
50	102	0.32	32.64	1135	0.42	434.70	1137	467.34			
60	92	0.45	41.40	1217	0.55	669.35	1309	710.75			
70	73	0.58	42.34	1384	0.68	941.12	1457	983.46			
80	63	0.70	44.10	1523	0.80	1218.40	1586	1262.50			
90	59	0.80	47.20	1636	0.90	1472.40	1695	1519.60			
100				1786	1.00	1786.00	1786	1786.00			

(二) (假定) 杉林貨幣收額表 (一公頃)

年 齡	間		伐		殘		存		伐		期	
	材積 (尺縮)	單價 (元)	總價 (元)	材積 (尺縮)	單價 (元)	總價 (元)	材積 (尺縮)	單價 (元)	總價 (元)	材積 (尺縮)	單價 (元)	總價 (元)
20	133	0.20	26.60	530	0.35	185.50	663		212.10			
30	253	0.35	88.55	1076	0.50	538.00	1329		626.55			
40	369	0.50	184.50	1683	0.63	1060.29	2052		1244.79			
50	485	0.65	315.25	2194	0.78	1711.32	2679		2026.57			
60	472	0.80	377.60	2672	0.95	2538.40	3144		2916.00			
70	450	1.00	450.00	3012	1.15	3463.80	3462		3913.80			
80	382	1.20	398.40	3355	1.35	4529.25	3687		4927.65			
90	150	1.38	218.42	3687	1.53	5641.11	3846		5859.53			
100				3972	1.70	6752.40	3972		6752.40			

圓 積 表 (一)

直徑 (尺)	面積 (平方尺)	直徑 (尺)	面積 (平方尺)	直徑 (尺)	面積 (平方尺)	直徑 (尺)	面積 (平方尺)
0,0	0,00000	4,0	12,5664	8,0	50,2655	12,0	113,097
1	0,00785	1	13,2025	1	51,5300	1	114,990
2	0,03142	2	13,8544	2	52,8102	2	116,899
3	0,07069	3	14,5220	3	54,1061	3	118,823
4	0,12566	4	15,2053	4	55,4177	4	120,763
5	0,19635	5	15,9043	5	56,7450	5	122,718
6	0,28274	6	16,6190	6	58,0880	6	124,690
7	0,38485	7	17,3491	7	59,4468	7	126,677
8	0,50265	8	18,0956	8	60,8212	8	128,680
9	0,63617	9	18,8574	9	62,2114	9	130,698
1,0	0,78540	5,0	19,6350	9,0	63,6173		
1	0,95033	1	20,4282	1	65,0383		
2	1,13097	2	21,2372	2	66,4761		
3	1,32732	3	22,0618	3	67,9291		
4	1,53938	4	22,9022	4	69,3978		
5	1,76715	5	23,7583	5	70,8822		
6	2,01062	6	24,6301	6	72,3823		
7	2,26980	7	25,5176	7	73,8981		
8	2,54469	8	26,4208	8	75,4296		
9	2,83529	9	27,3397	9	76,9796		
2,0	3,14159	6,0	28,2743	10,0	78,5398		
1	3,46361	1	29,2247	1	80,1185		
2	3,80133	2	30,1907	2	81,7128		
3	4,15476	3	31,1725	3	83,3229		
4	4,52389	4	32,1699	4	84,9487		
5	4,90874	5	33,1831	5	86,5901		
6	5,30929	6	34,2119	6	88,2473		
7	5,72555	7	35,2565	7	89,9202		
8	6,15752	8	36,3168	8	91,6088		
9	6,60520	9	37,3928	9	93,3132		
3,0	7,06858	7,0	38,4845	11,0	95,0332		
1	7,54768	1	39,5919	1	96,7689		
2	8,04248	2	40,7150	2	98,5203		
3	8,55299	3	41,8539	3	100,2875		
4	9,07920	4	43,0084	4	102,0700		
5	9,62113	5	44,1786	5	103,8690		
6	10,17880	6	45,3646	6	105,6830		
7	10,75210	7	46,5663	7	107,5130		
8	11,34110	8	47,7836	8	109,3590		
9	11,94590	9	49,0167	9	111,2200		

圓 積 表 (二)

周圍 圓 積		周圍 圓 積		周圍 圓 積		周圍 圓 積	
(尺)	(平方尺)	(尺)	(平方尺)	(尺)	(平方尺)	(尺)	(平方尺)
0,5	0,01900	4,5	1,61190	8,5	5,75110	12,5	12,43750
0,6	0,02866	4,6	1,68434	8,6	5,88722	12,6	12,63730
0,7	0,03900	4,7	1,75836	8,7	6,02492	12,7	12,83868
0,8	0,05094	4,8	1,83393	8,8	6,16422	12,8	13,04166
0,9	0,06448	4,9	1,91120	8,9	6,30512	12,9	13,24624
1,0	0,07960	5,0	1,99000	9,0	6,44760	13,0	13,45240
1,1	0,09632	5,1	2,07040	9,1	6,59168	13,1	13,66016
1,2	0,11462	5,2	2,15238	9,2	6,73734	13,2	13,86950
1,3	0,13452	5,3	2,23596	9,3	6,88460	13,3	14,08044
1,4	0,15602	5,4	2,32114	9,4	7,03346	13,4	14,29298
1,5	0,17910	5,5	2,40790	9,5	7,18390	13,5	14,50710
1,6	0,20378	5,6	2,49626	9,6	7,33596	13,6	14,72282
1,7	0,23004	5,7	2,58620	9,7	7,48956	13,7	14,94012
1,8	0,25790	5,8	2,67774	9,8	7,64478	13,8	15,15902
1,9	0,28736	5,9	2,77088	9,9	7,80160	13,9	15,37952
2,0	0,31840	6,0	2,86560	10,0	7,96000	14,0	15,60160
2,1	0,35104	6,1	2,96192	10,1	8,12000	14,1	15,82528
2,2	0,38526	6,2	3,05982	10,2	8,28158	14,2	16,05054
2,3	0,42108	6,3	3,15932	10,3	8,44476	14,3	16,27740
2,4	0,45850	6,4	3,26042	10,4	8,60954	14,4	16,50586
2,5	0,49750	6,5	3,36310	10,5	8,77590	14,5	16,73590
2,6	0,53810	6,6	3,46738	10,6	8,94386	14,6	16,96754
2,7	0,58028	6,7	3,57324	10,7	9,11340	14,7	17,20076
2,8	0,62406	6,8	3,68070	10,8	9,28454	14,8	17,43558
2,9	0,66944	6,9	3,78976	10,9	9,45728	14,9	17,67200
3,0	0,71640	7,0	3,90040	11,0	9,63160	15,0	17,91000
3,1	0,76496	7,1	4,01264	11,1	9,80752	15,1	18,14960
3,2	0,81510	7,2	4,12645	11,2	9,98502	15,2	18,39078
3,3	0,86684	7,3	4,24188	11,3	10,16412	15,3	18,63356
3,4	0,92018	7,4	4,35890	11,4	10,34482	15,4	18,87794
3,5	0,97510	7,5	4,77790	11,5	10,52710	15,5	19,12390
3,6	1,03162	7,6	4,59770	11,6	10,71098	15,6	19,37146
3,7	1,08972	7,7	4,71948	11,7	10,89644	15,7	19,62060
3,8	1,14942	7,8	4,84216	11,8	11,08350	15,8	19,87134
3,9	1,21072	7,9	4,966784	11,9	11,27216	15,9	20,12368
4,0	1,27360	8,0	5,09440	12,0	11,46240	16,0	20,37760
4,1	1,33808	8,1	5,22256	12,1	11,65424		
4,2	1,40414	8,2	5,35230	12,2	11,84766		
4,3	1,47180	8,3	5,48364	12,3	12,04268		
4,4	1,54106	8,4	5,61658	12,4	12,23930		

圓 柱 表

長	周 圍	直 徑	尺			
周圍 0,16	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	
直徑 0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	
尺 尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	
2	0,001	0,003	0,005	0,008	0,012	
4	0,001	0,003	0,006	0,010	0,016	
6	0,001	0,004	0,009	0,016	0,025	
8	0,001	0,005	0,012	0,021	0,037	
10	0,002	0,007	0,015	0,026	0,041	
12	0,002	0,008	0,018	0,031	0,049	
14	0,002	0,009	0,021	0,037	0,057	
16	0,003	0,010	0,024	0,042	0,065	
18	0,003	0,012	0,027	0,047	0,074	
20	0,003	0,013	0,029	0,052	0,082	
22	0,004	0,014	0,032	0,058	0,090	
24	0,004	0,016	0,035	0,063	0,098	
26	0,004	0,017	0,038	0,068	0,106	
28	0,005	0,018	0,041	0,073	0,115	
30	0,005	0,020	0,044	0,079	0,123	
32	0,005	0,021	0,047	0,084	0,131	
34	0,006	0,022	0,050	0,089	0,139	
36	0,006	0,024	0,053	0,094	0,147	
38	0,006	0,025	0,056	0,099	0,155	
40	0,007	0,026	0,059	0,105	0,164	
42	0,007	0,027	0,062	0,110	0,172	
44	0,007	0,029	0,065	0,115	0,180	
46	0,008	0,030	0,068	0,120	0,188	
48	0,008	0,031	0,071	0,126	0,196	
50	0,008	0,033	0,074	0,131	0,205	
52	0,009	0,034	0,077	0,136	0,213	
54	0,009	0,035	0,080	0,141	0,221	
56	0,009	0,037	0,082	0,147	0,229	
58	0,010	0,038	0,085	0,152	0,237	
60	0,010	0,039	0,088	0,157	0,245	

附 錄 圓 柱 表

周圍	1,10	1,26	1,41	1,57	1,73	1,89
長直徑	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
2	0,016	0,021	0,027	0,033	0,040	0,047
4	0,032	0,042	0,053	0,065	0,079	0,094
6	0,048	0,063	0,080	0,098	0,116	0,141
8	0,064	0,084	0,106	0,131	0,158	0,188
10	0,080	0,105	0,133	0,164	0,198	0,236
12	0,096	0,126	0,159	0,195	0,238	0,283
14	0,112	0,147	0,186	0,229	0,277	0,330
16	0,128	0,168	0,212	0,262	0,317	0,377
18	0,144	0,188	0,239	0,294	0,356	0,424
20	0,160	0,209	0,265	0,327	0,396	0,471
22	0,176	0,230	0,292	0,360	0,436	0,518
24	0,192	0,251	0,318	0,393	0,475	0,565
26	0,208	0,272	0,345	0,425	0,515	0,613
28	0,224	0,293	0,371	0,458	0,554	0,660
30	0,241	0,314	0,398	0,491	0,594	0,707
32	0,257	0,335	0,424	0,523	0,634	0,754
34	0,273	0,336	0,451	0,556	0,673	0,801
36	0,289	0,377	0,477	0,589	0,713	0,848
38	0,305	0,398	0,504	0,622	0,752	0,895
40	0,321	0,419	0,530	0,654	0,792	0,942
42	0,337	0,440	0,557	0,687	0,832	0,990
44	0,353	0,461	0,583	0,720	0,871	1,037
46	0,369	0,482	0,610	0,752	0,911	1,084
48	0,385	0,503	0,630	0,785	0,950	1,131
50	0,401	0,524	0,663	0,818	0,990	1,178
52	0,417	0,544	0,689	0,851	1,030	1,225
54	0,433	0,565	0,716	0,883	1,069	1,272
56	0,449	0,586	0,742	0,916	1,109	1,319
58	0,465	0,607	0,769	0,949	1,148	1,367
60	0,481	0,628	0,795	0,981	1,188	1,414

附 錄 圓 柱 表

周圍 長直徑	2,04	2,20	2,36	2,51	2,67	2,83
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
2	0,055	0,064	0,074	0,084	0,095	0,106
4	0,111	0,128	0,147	0,168	0,189	0,212
6	0,166	0,192	0,221	0,251	0,284	0,318
8	0,221	0,257	0,295	0,331	0,378	0,424
10	0,277	0,321	0,368	0,419	0,473	0,530
12	0,332	0,385	0,442	0,503	0,568	0,636
14	0,387	0,449	0,515	0,586	0,662	0,742
16	0,442	0,513	0,589	0,670	0,757	0,848
18	0,498	0,577	0,663	0,754	0,851	0,954
20	0,553	0,641	0,736	0,838	0,946	1,060
22	0,603	0,705	0,810	0,922	1,041	1,166
24	0,664	0,770	0,884	1,005	1,135	1,272
26	0,719	0,834	0,957	1,089	1,230	1,378
28	0,774	0,898	1,031	1,173	1,324	1,484
30	0,830	0,962	1,105	1,257	1,419	1,590
32	0,885	1,026	1,178	1,340	1,514	1,696
34	0,940	1,090	1,252	1,424	1,608	1,802
36	0,996	1,155	1,325	1,508	1,703	1,908
38	1,051	1,219	1,399	1,592	1,797	2,014
40	1,106	1,283	1,473	1,676	1,892	2,120
42	1,162	1,347	1,546	1,759	1,982	2,226
44	1,217	1,411	1,620	1,843	2,081	2,332
46	1,272	1,475	1,694	1,927	2,176	2,438
48	1,327	1,539	1,767	2,011	2,270	2,544
50	1,383	1,604	1,841	2,095	2,365	2,650
52	1,438	1,668	1,914	2,178	2,460	2,756
54	1,493	1,732	1,988	2,262	2,554	2,862
56	1,549	1,796	2,062	2,346	2,649	2,968
58	1,604	1,860	2,135	2,430	2,743	3,074
60	1,659	1,924	2,209	2,513	2,838	3,180
62	1,715	1,988	2,283	2,597	2,932	3,286
64	1,770	2,053	2,356	2,681	3,027	3,392
66	1,825	2,117	2,430	2,765	3,122	3,498
68	1,881	2,181	2,508	2,849	3,216	3,604
70	1,936	2,245	2,577	2,932	3,311	3,710
72	1,991	2,306	2,651	3,016	3,405	3,816
74	2,046	2,373	2,724	3,100	3,500	3,922
76	2,102	2,437	2,798	3,184	3,595	4,028
78	2,157	2,501	2,872	3,267	3,689	4,134
80	2,212	2,566	2,945	3,351	3,784	4,240
82	2,268	2,630	3,019	3,435	3,878	4,346
84	2,323	2,694	3,093	3,519	3,973	4,452
86	2,378	2,758	3,166	3,603	4,068	4,558
88	2,424	2,822	3,239	3,686	4,162	4,664
90	2,489	2,886	3,313	3,770	4,257	4,770

附 錄 圓 柱 表

周圍	2,98	3,14	3,30	3,46	3,61	3,77
長直徑	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
2	0,118	0,131	0,144	0,158	0,173	0,189
4	0,239	0,262	0,289	0,317	0,346	0,377
6	0,354	0,393	0,433	0,475	0,519	0,565
8	0,472	0,524	0,577	0,634	0,692	0,754
10	0,591	0,655	0,722	0,792	0,865	0,942
12	0,709	0,786	0,866	0,950	1,038	1,131
14	0,827	0,916	1,010	1,109	1,212	1,319
16	0,945	1,047	1,154	1,267	1,386	1,508
18	1,063	1,178	1,299	1,426	1,558	1,696
20	1,181	1,309	1,443	1,584	1,731	1,885
22	1,299	1,440	1,588	1,742	1,904	2,073
24	1,417	1,571	1,732	1,901	2,077	2,262
26	1,535	1,702	1,876	2,059	2,250	2,450
28	1,653	1,833	2,021	2,217	2,423	2,639
30	1,772	1,964	2,165	2,376	2,596	2,827
32	1,890	2,095	2,309	2,534	2,769	3,016
34	2,008	2,225	2,454	2,692	2,942	3,204
36	2,126	2,356	2,598	2,851	3,116	3,393
38	2,244	2,487	2,742	3,009	3,289	3,581
40	2,363	2,618	2,887	3,168	3,462	3,770
42	2,481	2,749	3,031	3,326	3,635	3,958
44	2,599	2,880	3,175	3,484	3,808	4,147
46	2,717	3,011	3,320	3,643	3,981	4,335
48	2,835	3,142	3,464	3,801	4,154	4,524
50	2,954	3,272	3,608	3,960	4,327	4,712
52	3,072	3,404	3,752	4,118	4,500	4,901
54	3,190	3,534	3,897	4,276	4,673	5,089
56	3,308	3,665	4,041	4,435	4,846	5,278
58	3,426	3,796	4,185	4,593	5,019	5,466
60	3,544	3,927	4,330	4,751	5,192	5,655
62	3,662	4,058	4,474	4,910	5,365	5,843
64	3,780	4,189	4,618	5,068	5,539	6,032
66	3,898	4,320	4,763	5,227	5,712	6,220
68	4,016	4,451	4,907	5,385	5,885	6,409
70	4,135	4,582	5,051	5,543	6,058	6,597
72	4,253	4,712	5,196	5,702	6,231	6,786
74	4,371	4,843	5,340	5,860	6,404	6,974
76	4,489	4,974	5,484	6,018	6,577	7,163
78	4,607	5,105	5,629	6,177	6,750	7,351
80	4,725	5,236	5,773	6,335	6,923	7,540
82	4,843	5,367	5,917	6,494	7,096	7,728
84	4,961	5,498	6,062	6,652	7,269	7,917
86	5,079	5,629	6,206	6,811	7,442	8,105
88	5,197	5,760	6,350	6,969	7,616	8,294
90	5,316	5,891	6,495	7,127	7,789	8,482

附 錄 圓 柱 表

周圍 長直徑	3,93	4,08	4,24	4,40	4,56	4,71
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
32	3,272	3,540	3,817	4,105	4,403	4,712
34	3,477	3,761	4,056	4,362	4,679	5,007
36	3,682	3,982	4,294	4,618	4,954	5,301
38	3,886	4,203	4,533	4,875	5,229	5,596
40	4,091	4,434	4,771	5,131	5,504	5,891
42	4,295	4,646	5,010	5,388	5,780	6,185
44	4,500	4,867	5,249	5,644	6,055	6,480
46	4,704	5,088	5,487	5,901	6,330	6,774
48	4,909	5,309	5,726	6,157	6,605	7,069
50	5,113	5,431	5,964	6,414	6,980	7,363
52	5,318	5,752	6,203	6,671	7,156	7,658
54	5,522	5,973	6,441	6,927	7,431	7,952
56	5,727	6,194	6,680	7,184	7,706	8,246
58	5,931	6,415	6,918	7,440	7,981	8,541
60	6,136	6,637	7,157	7,697	8,257	8,836
62	6,340	6,858	7,396	7,953	8,532	9,130
64	6,545	7,079	7,934	8,210	8,807	9,425
66	6,749	7,300	7,873	8,466	9,082	9,719
68	6,954	7,521	8,111	8,723	9,357	10,014
70	7,159	7,743	8,350	8,980	9,633	10,308
72	7,363	7,914	8,583	9,236	9,908	10,603
74	7,568	8,185	8,827	9,493	10,183	10,897
76	7,772	8,406	9,065	9,749	10,458	11,192
78	7,977	8,628	9,304	10,006	10,733	11,486
80	8,181	8,819	9,543	10,262	11,009	11,781
82	8,386	9,070	9,781	10,519	11,284	12,076
84	8,590	9,291	10,020	10,776	11,559	12,370
86	8,795	9,512	10,258	11,032	11,834	12,665
88	8,099	9,734	10,497	11,289	12,110	12,959
90	9,204	9,955	10,735	11,545	12,385	13,254
92	9,408	10,176	10,974	11,802	12,660	13,548
94	9,613	10,397	11,213	12,058	12,935	13,843
96	9,817	10,619	11,451	12,315	13,210	14,137
98	10,022	10,840	11,690	12,571	13,486	14,432
100	10,227	11,061	11,928	12,828	13,761	14,726
102	10,431	11,282	12,167	13,085	14,036	15,021
104	10,636	11,503	12,405	13,341	14,311	15,315
106	10,840	11,725	12,644	13,598	14,587	15,610
108	11,045	11,946	12,883	13,854	14,862	15,904
110	11,249	12,167	13,121	14,111	15,137	16,199
112	11,454	12,388	13,359	14,367	15,412	16,493
114	11,658	12,610	13,598	14,624	15,688	16,788
116	11,863	12,831	13,837	14,880	15,963	17,082
118	12,067	13,052	14,075	15,137	16,238	17,377
120	12,272	13,273	14,314	15,394	16,513	17,672

附 錄 圓 柱 表

長	周圍 直徑	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
	4,87	5,03	5,18	5,34	5,50	5,66	
	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	
32	5,032	5,362	5,702	6,053	6,414	6,786	
34	5,346	5,697	6,058	6,431	6,815	7,210	
36	5,661	6,082	6,415	6,810	7,216	7,634	
38	5,975	6,367	6,771	7,188	7,617	8,058	
40	6,290	6,802	7,128	7,566	8,018	8,482	
42	6,604	7,037	7,484	7,944	8,418	8,906	
44	6,919	7,372	7,840	8,323	8,819	9,330	
46	7,233	7,707	8,197	8,701	9,220	9,755	
48	7,548	8,042	8,555	9,079	9,621	10,179	
50	7,862	8,378	8,909	9,458	10,022	10,603	
52	8,177	8,773	9,266	9,836	10,423	11,027	
54	8,491	9,048	9,622	10,214	10,824	11,451	
56	8,806	9,383	9,979	10,593	11,225	11,875	
58	9,120	9,718	10,335	10,971	11,626	12,299	
60	9,435	10,543	10,692	11,349	12,026	12,723	
62	9,749	10,388	11,048	11,727	12,427	13,147	
64	10,064	10,723	11,404	12,106	12,828	13,572	
66	10,378	11,058	11,760	12,484	13,229	13,996	
68	10,693	11,393	12,117	12,862	13,630	14,420	
70	11,007	11,729	12,473	13,241	14,031	14,844	
72	11,321	12,064	12,830	13,619	14,432	15,268	
74	11,636	12,399	13,136	13,997	14,833	15,692	
76	11,950	12,734	13,542	14,375	15,233	16,116	
78	12,265	13,069	13,896	14,754	15,634	16,540	
80	12,579	13,404	14,255	15,132	16,035	16,964	
82	12,894	13,739	14,611	15,510	16,436	17,389	
84	13,208	14,074	14,968	15,889	16,837	17,813	
86	13,523	14,409	15,324	16,267	17,238	18,237	
88	13,838	14,744	15,681	16,645	17,639	18,661	
90	14,152	15,080	16,037	17,024	18,040	19,085	
92	14,466	15,415	16,393	17,402	18,440	19,509	
94	14,781	15,750	16,750	17,780	18,841	19,933	
96	15,095	16,085	17,106	18,158	19,242	20,357	
98	15,410	16,420	17,462	18,537	19,643	20,781	
100	15,724	16,755	17,819	18,915	20,044	21,206	
102	16,039	17,090	18,175	19,293	20,445	21,630	
104	16,353	17,425	18,532	19,672	20,846	22,054	
106	16,668	17,760	18,888	20,050	21,247	22,478	
108	16,982	18,095	19,244	20,428	21,848	22,902	
110	17,297	18,431	19,601	20,807	22,048	23,326	
112	17,611	18,766	19,957	21,185	22,449	23,750	
114	17,926	19,101	20,313	21,563	22,850	24,175	
116	18,240	19,436	20,670	21,941	23,251	24,599	
118	18,555	19,771	21,026	22,320	23,652	25,023	
120	18,869	20,106	21,383	22,698	24,053	25,447	

附 錄 圓 柱 表

周 長	5,81	5,97	6,13	6,28	6,44	6,60
直 徑	1,35	1,90	1,95	2,00	2,05	2,10
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
32	7,168	7,561	7,964	8,378	8,802	9,236
34	7,616	8,033	8,462	8,901	9,352	9,813
36	8,064	8,506	8,960	9,425	9,902	10,391
38	8,512	8,978	9,457	9,948	10,452	10,968
40	8,960	9,451	9,955	10,472	11,002	11,545
42	9,408	9,924	10,453	10,996	11,552	12,122
44	9,856	10,396	10,951	11,519	12,102	12,700
46	10,304	10,869	11,448	12,043	12,652	13,277
48	10,752	11,341	11,946	12,566	13,202	13,854
50	11,200	11,814	12,444	13,090	13,753	14,431
52	11,648	12,286	12,942	13,614	14,503	15,009
54	12,096	12,759	13,439	14,137	14,853	15,586
56	12,544	13,231	13,939	14,661	15,403	16,163
58	12,992	13,704	14,435	15,184	15,953	16,740
60	13,440	14,177	14,933	16,708	16,503	17,318
62	13,888	14,649	15,430	16,232	17,053	17,895
64	14,336	15,122	15,928	16,755	17,603	18,472
66	14,774	15,594	16,426	17,279	18,153	19,049
68	15,232	16, 67	19,924	17,802	18,703	19,627
70	15,680	16,539	17,421	18,326	19,254	20,204
72	16,128	17,012	17,919	18,850	19,804	20,781
74	16,576	17,484	18,417	19,373	20,354	21,358
76	17,024	17,957	18,915	19,897	20,904	21,939
78	17,472	18,429	19,412	20,420	21,454	22,513
80	17,920	18,902	19,910	20,944	22,004	23,090
82	18,368	19,374	20,408	21,468	22,554	23,667
84	18,816	19,847	20,906	21,991	23,104	24,245
86	19,264	20,320	21, 03	22,515	23,654	24,822
88	19,712	20,792	21, 01	23,038	24,204	25,399
90	20,160	21,265	22,399	23,562	24,755	25,976
92	20,608	21,737	22,897	24,085	25,305	26,554
94	21,056	22,210	23,394	24,609	25,855	27,131
96	21,504	22,683	23,892	25,133	26,405	27,708
98	21,952	23,155	24,390	25,656	26,955	28,285
100	22,400	23,628	24,888	26,180	27,505	28,863
102	22,848	24,100	25,385	26,704	28,055	29,440
104	23,296	24,573	25,883	27,227	28,605	30,017
106	23,744	25,045	26,381	27,751	29,155	30,594
108	24,192	25,518	26,878	28,274	29,705	31,172
110	24,640	25,990	27,375	28,798	30,256	31,749
112	25,088	26,463	27,873	29,322	30,806	32,326
114	25,536	26,935	28,371	29,845	31,356	32,903
116	25,984	27,408	28,869	30,369	31,906	33,481
118	26,432	27,880	28,366	30,892	32,456	34,058
120	26,880	28,353	29,865	31,416	33,006	34,635

附 錄

圓 柱 表

10

周圖	6,75	6,91	7,07	7,23	7,38	7,54
長直徑	2,15	2,20	2,25	2,30	2,35	2,40
尺	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮
32	9,681	10,137	10,600	11,079	11,566	12,064
34	10,285	10,771	11,263	11,772	12,289	12,818
36	10,891	11,404	11,925	12,464	13,012	13,572
38	11,497	12,038	12,588	13,157	13,735	14,326
40	12,102	12,671	13,250	13,849	14,458	15,080
42	12,707	13,305	13,913	14,542	15,181	15,834
44	13,312	13,938	14,575	15,234	15,904	16,588
46	13,917	14,572	15,238	15,927	16,626	17,342
48	14,522	15,205	15,900	16,619	17,394	18,096
50	15,127	15,839	16,563	17,312	18,072	18,850
52	15,732	16,473	17,225	18,034	18,795	19,604
54	16,337	17,106	17,888	18,696	19,518	20,357
56	16,942	17,740	18,550	19,389	20,241	21,111
58	17,547	18,373	19,213	20,081	20,964	21,865
60	18,152	19,007	19,875	20,774	21,687	22,619
62	18,759	19,640	20,538	21,466	22,410	23,373
64	19,363	20,274	21,200	22,159	23,132	24,127
66	19,968	20,907	21,863	22,851	23,855	24,881
68	20,573	21,541	22,525	23,544	24,578	25,635
70	21,178	22,175	23,188	24,236	25,301	26,389
72	21,783	22,808	23,850	24,929	26,024	27,143
74	22,388	23,442	24,513	25,621	26,747	27,897
76	22,993	24,075	25,175	26,313	27,470	28,551
78	23,598	24,709	25,838	27,006	28,193	29,405
80	24,203	25,342	26,500	27,698	28,916	30,159
82	24,808	25,976	27,163	28,391	29,638	30,913
84	25,415	26,610	27,825	29,083	30,361	31,667
86	26,018	27,243	28,488	29,776	31,084	32,421
88	26,624	27,877	29,150	30,468	31,807	33,175
90	27,229	28,510	29,813	31,161	32,530	33,929
92	27,834	29,144	30,475	31,853	33,253	34,683
94	28,439	29,777	31,138	32,546	33,976	35,437
96	29,044	30,411	31,800	33,238	34,699	36,191
98	29,649	31,044	32,463	33,931	35,422	36,945
100	30,254	31,678	33,126	34,623	36,145	37,699
102	30,859	32,312	33,788	35,315	36,867	38,453
104	31,464	32,945	34,451	36,008	37,590	39,207
106	32,069	33,579	35,113	36,700	38,313	39,961
108	32,674	34,212	35,776	37,393	39,036	40,715
110	33,279	34,846	36,438	38,085	39,759	41,469
112	33,884	35,479	37,101	38,778	40,482	42,223
114	34,490	36,113	37,763	39,470	41,205	42,977
116	35,095	36,746	38,426	40,163	41,928	43,731
118	35,700	37,380	39,088	40,855	42,651	44,485
120	36,305	38,014	39,751	41,548	43,373	45,239

附 錄 圓 柱 表

周圍 長直徑	7,70	7,85	8,01	8,17	8,33	8,48
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
32	12,572	13,090	13,619	14,158	14,708	15,368
34	13,358	13,908	14,407	15,043	15,627	16,222
36	14,143	14,726	15,321	15,928	16,546	17,177
38	14,929	15,544	16,172	16,813	17,465	18,131
40	15,415	16,362	17,024	17,698	18,385	19,085
42	16,501	17,181	17,875	18,582	19,304	20,039
44	17,286	17,999	18,426	19,467	20,223	20,994
46	18,072	18,817	19,577	20,352	21,143	21,948
48	18,858	19,635	20,428	21,237	22,062	22,902
50	19,644	20,453	21,280	22,122	22,981	23,857
52	20,429	21,271	22,131	23,007	23,900	24,811
54	21,215	22,089	22,982	23,892	24,819	25,765
56	22,001	22,907	23,833	24,777	25,739	26,719
58	22,786	23,725	24,684	25,662	26,958	27,674
60	23,572	24,544	25,535	26,546	27,577	28,628
62	24,358	25,362	26,387	27,431	28,496	29,582
64	25,144	26,180	27,238	28,316	29,416	30,536
66	25,929	26,998	28,089	29,201	30,335	31,491
68	26,715	27,816	28,940	30,806	31,254	32,445
70	27,501	28,634	29,791	30,971	32,173	33,399
72	28,287	29,452	30,642	31,856	33,093	34,353
74	29,073	30,270	31,494	32,741	34,012	35,308
76	29,858	31,089	32,345	33,625	34,031	36,262
78	30,644	31,907	33,196	34,510	35,850	37,216
80	31,430	32,725	34,047	35,395	36,769	38,170
82	32,216	33,543	34,808	36,280	37,689	39,125
84	33,001	34,561	35,750	37,165	38,608	40,079
86	33,787	35,179	36,601	38,050	39,527	41,033
88	34,573	35,997	37,452	38,935	40,447	41,987
90	35,358	36,815	38,303	39,820	41,366	42,942
92	36,144	37,634	39,154	40,704	42,285	43,896
94	36,930	38,452	40,005	41,589	43,204	44,850
96	37,716	39,270	40,857	42,474	44,123	45,804
98	38,501	40,088	41,708	43,359	45,043	46,759
100	39,287	40,906	42,559	44,244	45,962	47,713
102	40,730	41,724	43,410	45,129	46,881	48,667
104	40,858	42,542	44,261	46,014	47,800	49,622
106	41,644	43,360	45,113	46,899	48,720	50,576
108	42,430	44,178	45,964	47,784	49,649	51,536
110	43,216	44,997	46,815	48,668	50,553	52,484
112	44,001	45,815	47,666	49,553	51,477	53,439
114	44,787	46,633	48,517	50,438	52,397	54,393
116	45,573	47,451	49,368	51,323	53,316	55,347
118	46,359	48,269	50,220	52,208	54,235	56,301
120	47,144	49,087	51,071	53,093	55,154	57,256

周圍	8,64	8,80	8,95	9,11	9,27	9,43
長直徑	2,75	2,80	2,85	2,90	2,95	3,00
尺	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮
32	15,839	16,420	17,012	17,614	18,227	18,850
34	16,529	17,446	18,075	18,715	19,366	20,028
36	17,819	18,473	19,138	20,816	20,505	21,206
38	18,809	19,499	20,201	20,917	21,644	22,384
40	19,799	20,525	21,265	22,017	22,783	23,562
42	20,789	21,551	22,328	23,118	23,922	24,740
44	21,778	22,578	23,391	24,219	25,062	25,918
46	22,768	23,601	24,454	25,320	26,201	27,096
48	23,758	24,630	25,518	26,421	27,340	28,274
50	24,748	25,656	26,581	27,522	28,479	29,453
52	25,738	26,683	27,644	28,623	29,618	30,631
54	26,728	27,709	28,707	29,723	30,757	31,890
56	27,718	28,735	29,770	30,824	31,996	32,987
58	28,708	29,761	30,834	31,925	33,036	34,165
60	29,698	30,788	31,897	33,026	34,175	35,343
62	30,688	31,814	32,960	34,127	35,314	36,521
64	31,578	32,840	34,023	35,228	36,453	37,699
66	32,668	33,866	35,087	36,329	37,592	38,877
68	33,658	34,893	36,150	37,430	38,731	40,055
70	34,648	35,919	37,213	38,530	39,871	41,234
72	35,637	36,945	38,276	39,631	41,010	42,412
74	36,627	37,971	39,340	40,732	42,149	43,590
76	37,617	38,998	40,403	41,833	43,288	44,768
78	38,607	40,024	41,466	42,934	44,427	45,946
80	39,597	41,050	42,529	44,035	45,566	47,124
82	40,587	42,076	43,592	45,136	46,706	48,302
84	41,577	43,103	44,655	46,237	47,845	49,480
86	42,567	44,129	45,719	47,337	48,984	50,658
88	43,557	45,155	46,782	48,438	50,123	51,836
90	44,547	46,181	47,845	49,539	51,262	53,015
92	45,537	47,208	48,909	50,640	52,401	54,193
94	46,527	48,234	49,972	51,741	53,541	55,371
96	47,517	49,260	51,035	52,842	54,680	56,549
98	48,507	50,286	52,098	53,943	55,819	57,727
100	49,497	51,313	53,161	55,044	56,958	58,905
102	50,486	52,339	54,225	56,144	58,097	60,083
104	51,476	53,365	55,288	57,245	59,236	61,261
106	52,466	54,391	56,351	58,346	60,375	62,439
108	53,456	55,418	57,414	59,447	61,515	63,617
110	54,446	56,444	58,478	60,548	62,654	64,796
112	55,436	57,470	59,541	61,649	63,793	65,974
114	56,426	58,496	60,604	62,750	64,932	67,152
116	57,416	59,523	61,667	63,850	66,072	68,330
118	58,406	60,549	62,731	64,951	67,210	69,508
120	59,396	61,575	63,794	66,052	68,350	70,686

附 錄 圓 柱 表

周圓	9,58	9,74	9,90	10,05	10,21	10,37
長直徑	3,05	3,10	3,15	3,20	3,25	3,30
尺	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮
32	19,483	20,127	20,782	21,447	22,122	22,808
34	20,701	21,385	22,080	22,787	23,505	24,234
36	21,918	22,643	23,379	24,127	24,887	25,659
38	23,130	23,901	24,078	25,468	26,270	27,085
40	24,354	25,159	25,977	26,808	27,653	28,510
42	25,571	26,417	27,276	28,149	29,035	29,936
44	26,789	27,675	28,575	29,489	30,418	31,361
46	28,007	28,933	29,874	30,829	31,800	32,787
48	29,225	30,191	31,172	32,170	33,183	34,212
50	20,442	31,449	32,471	33,510	34,566	35,638
52	31,660	32,707	33,707	34,851	35,948	37,063
54	32,878	33,965	35,069	36,191	37,331	38,489
56	34,095	35,223	36,368	37,531	38,714	39,914
58	35,313	36,481	37,667	38,872	40,096	41,340
60	36,531	37,739	38,966	40,212	41,479	42,765
62	37,748	38,996	40,264	41,553	42,862	44,191
64	38,966	40,254	41,563	42,893	44,244	45,616
66	40,184	41,512	42,862	44,234	45,627	47,042
68	41,401	42,770	44,161	45,574	47,009	48,467
70	42,619	44,028	45,460	46,914	48,392	49,873
72	43,837	45,285	46,759	48,255	49,775	51,318
74	45,055	46,544	48,057	49,595	51,157	52,744
76	46,272	47,802	49,356	50,936	52,540	54,169
78	47,490	49,060	50,655	52,276	53,923	55,595
80	48,708	50,318	51,954	53,616	55,305	57,020
82	49,925	51,576	53,253	54,957	56,688	58,446
84	51,143	52,834	54,552	56,297	58,070	59,871
86	52,361	54,092	55,851	57,638	59,453	61,297
88	53,578	55,350	57,149	58,978	60,836	62,722
90	54,796	56,608	58,448	60,318	62,218	64,148
92	56,014	57,866	59,747	61,659	63,601	65,573
94	57,231	59,124	61,046	62,999	64,984	66,999
96	58,449	60,382	62,345	64,340	66,366	68,424
98	59,667	61,640	63,644	65,680	67,749	69,850
100	60,885	62,898	64,943	67,021	69,132	71,275
102	62,102	64,155	66,241	68,361	70,514	72,701
104	63,320	65,413	67,540	69,701	71,897	74,126
106	64,538	66,671	68,839	71,042	73,279	75,552
108	65,755	67,929	70,138	72,382	74,662	76,977
110	66,973	69,187	71,437	73,723	77,045	78,403
112	68,191	70,445	72,736	75,063	77,427	79,828
114	69,408	71,703	74,034	76,403	78,810	81,254
116	71,626	72,961	75,333	77,744	80,193	82,679
118	71,344	74,219	76,632	79,084	81,575	84,105
120	73,061	75,477	77,931	80,425	82,958	85,530

附 錄 圓 柱 表

周圍	10,52	10,58	10,84	11,00	11,15	11,31
長直徑	3,35	3,40	3,45	3,50	3,55	3,60
尺	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮	尺 縮
32	23,504	24,211	24,928	25,656	26,395	27,144
34	24,973	25,724	26,487	27,260	28,044	28,841
36	26,442	27,238	28,045	28,863	29,694	30,537
38	27,911	28,751	29,603	30,467	31,344	32,233
40	29,380	30,264	31,161	32,070	32,993	33,930
42	30,849	31,777	32,719	33,674	34,643	35,027
44	32,319	33,290	34,277	35,277	36,293	37,323
46	33,787	34,804	35,845	36,881	37,942	39,020
48	35,256	36,317	37,393	38,484	39,592	40,716
50	36,725	37,830	38,951	40,088	41,242	42,413
52	38,194	39,343	40,509	41,692	42,891	44,109
54	39,663	40,856	42,067	43,295	44,541	45,806
56	41,132	42,370	43,625	44,899	46,191	47,502
58	42,601	43,883	45,183	46,502	47,840	49,199
60	44,070	45,396	46,741	48,106	49,490	50,895
62	45,539	46,909	48,299	49,709	51,140	52,592
64	47,008	48,422	49,857	51,313	52,789	54,288
66	48,477	49,936	51,415	52,916	54,439	55,985
68	49,946	51,449	52,973	54,520	56,089	57,681
70	51,415	52,962	54,531	56,123	57,738	59,378
72	52,884	54,475	56,089	57,727	59,388	61,074
74	54,353	55,988	57,647	59,330	61,038	62,771
76	55,822	57,502	59,205	60,934	62,687	64,467
78	57,291	59,015	60,763	62,537	64,337	66,164
80	58,760	60,528	62,321	64,141	65,987	67,860
82	60,229	62,041	63,879	65,744	67,636	69,557
84	61,698	63,554	65,437	67,348	69,286	71,253
86	63,167	65,068	66,995	68,951	70,936	72,950
88	64,636	66,581	68,553	70,555	72,585	74,646
90	66,105	68,094	70,111	72,158	74,235	76,343
92	67,574	69,607	71,669	73,762	75,884	78,039
94	69,043	71,120	73,227	75,365	77,534	79,736
96	70,512	72,634	74,785	76,969	79,184	81,432
98	71,982	74,147	76,343	78,573	80,833	83,129
100	73,451	75,660	77,902	80,176	82,483	84,825
102	74,920	77,173	79,460	81,780	84,133	86,522
104	76,389	78,686	81,018	83,383	85,783	88,218
106	77,858	80,200	82,576	84,987	87,432	89,915
108	79,327	81,713	84,134	86,590	89,082	91,611
110	80,796	83,226	85,692	88,194	90,732	93,308
112	82,265	84,739	87,250	89,797	92,381	95,004
114	83,734	86,252	88,808	91,401	94,031	96,701
116	85,203	87,766	90,356	93,004	95,681	98,397
118	86,672	89,279	91,924	94,608	97,330	100,094
120	88,141	90,972	93,482	96,211	98,980	101,790

附 錄 圓 柱 表

周圍	11,47	11,62	11,78	11,94	12,10	12,25
長直徑	3,65	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90
尺	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮	尺縮
32	27,902	28,672	29,453	30,243	31,045	31,856
34	29,646	30,464	31,294	32,133	32,985	33,847
36	31,390	32,256	33,134	34,024	34,925	35,838
38	33,134	34,048	34,975	35,914	36,866	37,829
40	34,878	35,840	36,816	37,804	38,806	39,820
42	36,622	37,632	38,657	39,694	40,746	41,811
44	38,366	39,424	40,498	41,584	42,687	43,802
46	40,110	41,216	42,338	43,475	44,627	45,794
48	41,854	43,008	44,179	45,365	46,567	47,784
50	43,598	44,800	46,020	47,255	48,508	49,775
52	45,341	46,592	47,861	49,145	50,448	51,766
54	47,085	48,384	49,702	51,035	52,388	53,757
56	48,829	50,176	51,542	52,926	54,328	55,748
58	50,573	51,968	53,383	54,816	56,249	57,739
60	52,317	53,760	55,224	56,706	58,209	59,730
62	54,061	55,552	57,065	58,595	60,149	61,721
64	55,805	57,344	58,906	60,486	62,090	63,712
66	57,549	59,136	60,746	62,377	64,030	65,703
68	59,293	60,928	62,587	64,267	65,970	67,694
70	61,037	62,720	64,428	66,157	67,911	69,685
72	62,780	64,512	66,269	68,047	69,851	71,676
74	64,524	66,304	68,110	69,937	71,791	73,667
76	66,268	68,096	69,950	71,828	73,731	75,658
78	68,012	69,888	71,791	73,718	75,672	77,649
80	69,756	71,680	73,632	75,603	77,612	79,640
82	71,500	73,472	75,473	77,498	79,552	81,631
84	73,244	75,264	77,314	79,388	81,493	83,622
86	74,988	77,056	79,154	81,279	83,433	85,613
88	76,732	78,848	80,995	83,169	85,373	87,604
90	78,476	80,640	82,836	84,059	87,314	89,595
92	80,219	82,432	84,677	85,949	89,254	91,586
94	81,963	84,224	86,518	87,839	91,194	93,577
96	83,707	86,016	88,358	90,730	93,134	95,568
98	85,451	87,808	90,199	92,620	95,075	97,359
100	87,195	89,600	92,040	94,510	97,015	99,550
102	88,939	91,392	93,881	96,400	98,955	101,541
104	90,083	93,184	95,722	98,290	100,896	103,532
106	92,427	94,976	97,562	100,181	102,836	105,523
108	94,171	96,768	99,403	102,071	104,776	107,514
110	95,915	98,560	101,244	103,961	106,717	109,505
112	97,658	100,352	103,085	105,851	108,657	111,496
114	99,402	102,144	104,926	107,741	110,597	113,487
116	101,144	103,936	106,766	109,632	112,537	115,478
118	102,890	105,728	108,607	111,522	114,478	117,469
120	104,634	107,520	110,448	113,412	116,418	119,460

周圍 長直徑	尺	尺 縮	尺 縮
12,41			12,57
3,95			4,00
	尺	尺 縮	尺 縮
32	32,678		33,501
34	34,720		35,605
36	36,762		37,699
38	38,805		39,794
40	40,847		41,888
42	42,890		43,982
44	44,932		46,077
46	46,974		48,171
48	49,017		50,266
50	51,059		52,360
52	53,101		54,454
54	55,144		56,549
56	57,186		58,643
58	59,228		60,738
60	61,271		62,832
62	63,313		64,926
64	65,356		67,021
66	67,398		69,115
68	69,440		71,210
70	71,483		73,304
72	73,525		75,398
74	75,567		77,493
76	77,610		79,587
78	79,652		81,682
80	81,694		83,776
82	83,737		85,870
84	85,779		87,965
86	87,821		90,095
88	89,864		92,154
90	91,906		94,248
92	93,949		96,342
94	95,991		98,437
96	98,033		100,531
98	100,076		102,626
100	102,118		104,720
102	104,160		106,814
104	106,203		108,909
106	108,245		111,003
108	110,287		113,098
110	112,330		115,192
112	114,372		117,286
114	116,415		119,381
116	118,457		121,475
118	120,499		123,570
120	122,542		125,664

附錄
林價算法

其一 後價式係數表

18

年 度	1,0P _n						
	2	2½	3	3½	4	4½	5
1	1,0200	1,0250	1,0300	1,0350	1,0400	1,0450	1,0500
2	1,0404	1,0506	1,0609	1,0712	1,0816	1,0920	1,1025
3	1,0612	1,0769	1,0927	1,1087	1,1249	1,1412	1,1576
4	1,0824	1,1038	1,1255	1,1475	1,1699	1,1925	1,2155
5	1,1041	1,1314	1,1593	1,1877	1,2167	1,2462	1,2763
6	1,1262	1,1597	1,1941	1,2293	1,2653	1,3023	1,3401
7	1,1487	1,1887	1,2299	1,2723	1,3159	1,3609	1,4071
8	1,1717	1,2184	1,2668	1,3168	1,3686	1,4221	1,4775
9	1,1951	1,2489	1,3048	1,3629	1,4233	1,4861	1,5513
10	1,2190	1,2801	1,3439	1,4106	1,4802	1,5530	1,6289
11	1,2434	1,3121	1,3842	1,4600	1,5395	1,6229	1,7103
12	1,2682	1,3449	1,4258	1,5111	1,6010	1,6959	1,7959
13	1,2936	1,3785	1,4685	1,5640	1,6651	1,7722	1,8856
14	1,3195	1,4130	1,5126	1,6187	1,7317	1,8519	1,9799
15	1,3459	1,4483	1,5580	1,6753	1,8009	1,9353	2,0789
16	1,3728	1,4845	1,6047	1,7340	1,8730	2,0224	2,1829
17	1,4002	1,5216	1,6528	1,7947	1,9479	2,1134	2,2920
18	1,4282	1,5597	1,7024	1,8575	2,0258	2,2085	2,4066
19	1,4568	1,5986	1,7535	1,9225	2,1068	2,3079	2,5270
20	1,4859	1,6386	1,8061	1,9898	2,1911	2,4117	2,6533
21	1,5157	1,6796	1,8603	2,0594	2,2788	2,5202	2,7860
22	1,5460	1,7216	1,9161	2,1315	2,3699	2,6337	2,9253
23	1,5769	1,7646	1,9736	2,2061	2,4647	2,7522	3,0715
24	1,6084	1,8087	2,0328	2,2833	2,5633	2,8760	3,2251
25	1,6406	1,8539	2,0938	2,3632	2,6658	3,0054	3,3864
26	1,6734	1,9003	2,1566	2,4460	2,7725	3,1407	3,5557
27	1,7069	1,9478	2,2213	2,5316	2,8834	3,2820	3,7335
28	1,7410	1,9965	2,2879	2,6202	2,9987	3,4297	3,9201
29	1,7758	2,0464	2,3566	2,7119	3,1186	3,5840	4,1161
30	1,8114	2,0976	2,4273	2,8068	3,2434	3,7453	4,3219
31	1,8476	2,1500	2,5001	2,9050	3,3731	3,9139	4,5380
32	1,8845	2,2038	2,5751	3,0067	3,5081	4,0900	4,7649
33	1,9222	2,2589	2,6523	3,1119	3,6484	4,2740	5,0032
34	1,9607	2,3153	2,7319	3,2209	3,7943	4,4664	5,2533
35	1,9999	2,3732	2,8139	3,3336	3,9461	4,6673	5,5160
36	2,0399	2,4325	2,8983	3,4503	4,1039	4,8774	5,7918
37	2,0807	2,4933	2,9852	3,5710	4,2681	5,0959	6,0814
38	2,1223	2,5557	3,0748	3,6960	4,4388	5,3262	6,3855
39	2,1647	2,6196	3,1670	3,8254	4,6164	5,5659	6,7047
40	2,2080	2,6851	3,2620	3,9593	4,8010	5,8164	7,0400

附錄
林價算法

其一 後價式係數表

18

1.0P _n							年 度
5½	6	6½	7	8	9	10	
1,0550	1,0600	1,0950	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1
1,1130	1,1156	1,1342	1,1449	1,1664	1,1881	1,2100	2
1,1742	1,1910	1,2079	1,2250	1,2597	1,2950	1,3310	3
1,2388	1,2625	1,2865	1,3108	1,3605	1,4116	1,4641	4
1,3070	1,3382	1,3701	1,4026	1,4693	1,5386	1,6105	5
1,3788	1,4185	1,4591	1,5007	1,5869	1,6771	1,7716	5
1,4547	1,5036	1,5540	1,6058	1,7138	1,8280	1,9487	7
1,5347	1,5938	1,6550	1,7182	1,8509	1,9926	2,1436	8
1,6191	1,6495	1,7626	1,8385	1,9990	2,1719	2,3579	9
1,7081	1,7908	1,8771	1,9672	2,1589	2,3674	2,5937	10
1,8021	1,8983	1,9992	2,1046	2,3316	2,5804	2,8531	11
1,9012	2,0122	2,1291	2,2522	2,5182	2,8127	3,1384	12
2,0058	2,1329	2,2675	2,4098	2,7196	3,0658	3,4523	13
2,1161	2,2609	2,4149	2,5785	2,9372	3,3417	3,7975	14
2,2325	2,3966	2,5718	2,7590	3,1722	3,6425	4,1773	15
2,3553	2,5404	2,7390	2,9522	3,4259	3,9703	4,5950	15
2,4848	2,6928	2,9170	3,1588	3,7000	4,3276	5,0545	17
2,6215	2,8543	3,1067	3,3799	3,9960	4,7171	5,5599	18
2,7657	3,0256	3,3086	3,6165	4,3157	5,1417	6,1159	19
2,9178	3,2071	3,5236	3,8697	4,6610	5,6044	6,7275	20
3,0782	3,3996	3,7527	4,1406	5,0338	6,1088	7,4003	21
3,2475	3,6035	3,9966	4,4304	5,4366	6,6568	8,1403	22
3,4262	3,8198	4,2564	4,7405	5,8715	7,2579	8,9543	23
3,6146	4,0489	4,5330	5,0724	6,3412	7,9111	9,8497	24
3,8134	4,2919	4,8277	5,4274	6,8485	8,6231	10,8347	25
4,0231	4,5494	5,1415	5,8074	7,3964	9,3992	11,9182	25
4,2444	4,8224	5,4757	6,2139	7,9881	10,2451	13,1100	27
4,4779	5,1117	5,8316	6,6488	8,6271	11,1671	14,4210	28
4,7241	5,4184	6,2107	7,1143	9,3173	12,1722	15,8631	29
4,9840	5,7435	6,6144	7,6123	10,0627	13,2677	17,4494	30
5,2581	6,0881	7,1443	8,1451	10,8677	14,4618	1944	31
5,5473	6,4534	7,5022	8,7153	11,7371	15,7633	21,1138	32
5,8524	6,8406	7,9898	9,3254	12,6761	17,1820	23,2252	33
6,1743	7,2510	8,5092	9,9781	13,6902	18,7284	25,5477	34
6,5138	7,6861	9,0623	10,6766	14,7854	20,4140	28,1025	35
6,8721	8,1473	9,6513	11,4240	15,9682	22,2512	30,9127	35
7,2501	8,6361	10,2786	12,2236	17,2457	24,2538	34,0040	37
7,6488	9,1543	10,9467	13,0793	18,6253	26,4367	37,4044	38
8,0695	9,7035	11,6583	13,9948	20,1154	28,8160	41,1448	39
8,5133	10,2858	12,4161	14,9745	21,7246	31,4094	45,2593	40

附錄
林價算法

其一 後價式係數表

29

年 度	1,0Pn						
	2	2½	3	3½	4	4½	5
41	2,2522	2,7522	3,3599	4,0978	4,9931	6,0781	7,3920
42	2,2977	2,8210	3,4607	4,2413	5,1928	6,3516	7,7610
43	2,3432	2,8915	3,5645	4,3897	5,4005	6,6374	8,1497
44	2,3901	2,9638	3,6714	4,5433	5,6165	6,9361	8,5572
45	2,4379	3,0379	3,7816	4,7024	5,8412	7,2482	8,9656
46	2,4860	3,1139	3,9950	4,8669	6,0748	7,5744	9,4343
47	2,5363	3,1917	4,0119	5,0373	6,3178	7,9153	9,9050
48	2,5871	3,2715	4,1322	5,2136	6,5705	8,2715	10,4013
49	2,6388	3,3533	4,2562	5,3961	6,8333	8,6437	10,9213
50	2,6916	3,4371	4,3839	5,5849	7,1097	9,0329	11,4674
51	2,7454	3,5230	4,5154	5,7804	7,3909	9,4391	12,0408
52	2,8003	3,6111	4,6509	5,9827	7,6866	9,8639	12,6428
53	2,8563	3,7014	4,7904	6,1921	7,9940	10,3077	13,2749
54	2,9135	3,7939	4,9341	6,4088	8,3138	10,7716	13,9387
55	2,9717	3,8888	5,0821	6,6331	8,6464	11,2563	14,6356
56	3,0312	3,9860	5,2346	6,8653	8,9922	11,7628	15,3674
57	3,0918	4,0856	5,3916	7,1056	9,3519	12,2922	16,1358
58	3,1536	4,1878	5,5534	7,3543	9,7260	12,8453	16,9426
59	3,2167	4,2925	5,7200	7,6117	10,1150	13,4234	17,7897
60	3,2810	4,3998	5,8916	7,8781	10,5196	14,0274	18,6792
61	3,3467	4,5098	6,0688	8,1538	10,9404	14,6585	19,6031
62	3,4136	4,6225	6,2504	8,4392	11,3780	15,3183	20,5938
63	3,4819	4,7381	6,4379	8,7346	11,8331	16,0076	21,6235
64	3,5515	4,8565	6,6310	9,0403	12,3065	16,7279	22,7047
65	3,6225	4,9780	6,8300	9,3567	12,7987	17,4807	23,8399
66	3,6950	5,1024	7,0349	9,6832	13,3107	18,2673	25,0319
67	3,7689	5,2300	7,2459	10,0231	13,8431	19,0894	26,2835
68	3,8443	5,3607	7,4633	10,3739	14,3968	19,9484	27,5977
69	3,9211	5,4947	7,6872	10,7370	14,9727	20,8461	28,9775
70	3,9996	5,6321	7,9178	10,1128	15,5716	21,7841	30,4204
71	4,0795	5,7729	8,1554	11,5018	16,1945	22,7644	31,9477
72	4,1611	5,9172	8,4000	11,9043	16,8423	23,7888	33,5451
73	4,2444	6,0652	8,6520	12,3210	17,5160	24,8593	35,2224
74	4,3292	6,2168	8,9116	12,7522	18,2166	25,9780	36,9835
75	4,4158	6,3722	9,1789	13,1985	18,9452	27,1470	38,8327
76	4,5042	6,5315	9,4543	13,6605	19,7031	28,3786	40,7743
77	4,5942	6,6948	9,7379	14,1386	20,4912	29,6452	42,8130
78	4,6861	6,8622	10,0301	14,6335	21,3108	30,9792	44,9537
79	4,7798	7,0388	10,3310	15,1456	22,1933	32,3733	47,2014
80	4,8754	7,2096	10,6409	15,6757	23,0498	33,8301	49,5614

1,0Pn							年
5 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$	7	8	9	10	度
8,9816	10,9029	13,2231	16,0227	23,4626	34,2363	49,7853	41
9,4756	11,5571	14,9980	17,1443	25,3396	37,3175	54,7638	42
9,9967	11,2505	15,9728	18,3444	27,3668	40,6761	60,2402	43
10,5465	12,9855	15,9728	19,9285	29,5561	44,3370	66,2642	44
11,1266	13,7647	17,0111	21,0025	31,9206	48,3273	72,8906	45
11,7386	14,5905	18,1168	22,4726	34,4742	52,6768	80,1797	46
12,3842	15,4660	19,2944	24,0458	37,2322	57,4177	88,1976	47
13,0653	16,3939	20,5485	25,7290	40,2108	62,5852	97,0174	48
13,7839	17,3776	21,8842	27,5300	43,4276	68,2179	106,7191	49
14,5420	18,4202	23,3067	29,4571	46,9019	74,3575	117,3911	50
15,3418	19,5254	24,8216	31,5191	50,6540	81,0497	129,1301	51
16,1856	20,6970	26,4350	33,7254	54,7063	88,3442	142,0432	52
17,0759	21,9388	28,1533	36,0862	59,0829	96,2952	156,2472	53
18,0150	23,2551	29,9832	38,5123	63,8095	104,9617	171,8723	54
19,0059	24,6504	31,9321	41,3151	68,9142	114,4083	189,0595	55
20,0512	26,1295	34,0077	44,2072	74,4274	124,7050	207,9654	56
21,1540	27,6972	36,2182	47,3017	80,3816	135,9285	228,7620	57
22,3175	29,3591	38,5724	50,6128	86,8121	148,1620	251,6382	58
23,5449	31,1206	41,0796	54,1557	93,7571	161,4967	276,8021	59
24,8399	32,9878	43,7497	57,9466	101,2577	176,0313	304,4823	60
26,2061	34,9671	46,5935	62,0029	109,3583	191,8742	334,9305	61
27,6474	37,0652	49,5221	66,3431	118,1070	209,1428	368,4236	62
29,1681	39,2891	52,8475	70,9871	127,5556	227,9657	405,2659	63
30,7723	41,6464	56,2826	75,9562	137,7600	248,4826	445,7925	64
32,4648	44,1452	59,9410	81,2731	148,7808	270,8461	490,3718	65
34,2503	46,7939	63,8372	86,9623	160,5833	295,2221	539,4090	66
36,1341	49,6016	67,9866	93,0490	173,5380	321,7922	593,3500	67
38,1215	52,5776	72,4057	99,5631	187,4211	350,7535	652,0819	68
40,2182	55,7323	77,1121	106,5325	202,4147	382,3214	717,9535	69
42,4302	59,0763	82,1244	113,9898	218,6040	416,7302	789,7489	70
44,7639	62,6208	87,4624	121,9691	236,0967	454,2359	868,7238	71
47,2259	66,3781	93,1475	130,5066	254,9844	495,1179	955,5962	72
49,8233	70,3608	99,2021	139,6425	275,3832	539,6778	1051,1558	73
52,5636	74,5825	105,6502	149,4174	297,4138	588,2485	1156,2715	74
55,4546	79,0574	112,5175	159,8766	321,2070	641,1911	1271,8985	75
58,5046	83,8008	119,8311	171,0680	346,9036	698,8983	1399,0384	76
61,7224	88,8289	127,6201	183,0428	374,6560	761,7992	1538,9975	77
65,1171	94,1586	135,9154	195,8558	404,6285	830,3611	1692,8974	78
68,5955	99,8082	144,7499	209,5657	436,9988	905,0936	1862,1871	79
72,4770	105,7967	154,1587	224,2353	471,9587	986,5542	2048,4652	80

附錄
林價算法

其一 後價式係數表

年 度	1,0Pn						
	2	2 $\frac{1}{2}$	3	3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	5
81	4,9729	7,3898	10,9601	16,2244	23,9718	35,3525	52,0395
82	5,0724	7,5746	11,2889	16,7922	24,9307	36,9433	54,6415
83	5,1739	7,7639	11,6275	17,3800	25,9279	38,6058	57,3736
84	5,2773	7,9580	11,9764	17,9883	26,9650	40,3430	60,2422
85	5,3829	8,1570	12,3357	18,6179	28,0436	42,1585	63,2544
86	5,4905	8,3609	12,7058	19,2695	29,1653	44,0556	66,4171
87	5,5003	8,5699	13,0869	19,9439	30,3320	46,0381	69,7379
88	5,7124	8,7842	13,4796	20,6420	31,5452	48,1098	73,2248
89	5,8266	9,0038	13,8839	21,3644	32,8071	50,2747	76,8361
90	5,9431	9,2289	14,3005	22,1122	34,1193	52,5371	80,7304
91	6,0620	9,4595	14,7295	22,8861	35,4841	54,9013	84,7669
92	6,1832	9,6961	15,1714	23,6871	36,9035	57,3718	89,0052
93	6,3069	9,9385	15,6265	24,5162	38,3796	59,9536	93,4555
94	6,4330	10,1860	16,0953	25,3742	39,9148	62,6515	98,1283
95	6,5617	10,4416	16,5782	26,2623	41,5114	65,4708	103,0347
96	6,6929	10,7026	17,0755	27,1815	43,1718	68,4170	108,1864
97	6,8268	10,9702	17,5878	28,1329	44,8987	71,4957	113,5957
98	6,9633	11,2445	18,1154	29,1175	46,6947	74,7130	119,2755
99	7,1026	11,5256	18,6589	30,1366	48,5624	78,0751	125,2393
100	7,2446	11,8137	19,2186	31,1914	50,5049	81,5885	131,5013
101	7,3895	12,1091	19,7952	32,2831	52,5251	85,2600	138,0763
102	7,5373	12,4119	20,3890	33,4130	54,6262	89,0967	144,9801
103	7,6881	12,7221	21,0007	34,5825	56,8112	93,1061	152,2291
104	7,8418	13,0401	21,6307	35,7929	59,0836	97,2958	159,8406
105	7,9987	13,3662	22,2797	37,0456	61,4470	101,6741	167,8326
106	8,1586	13,7003	22,9480	38,3422	63,9049	106,2495	176,2243
107	8,3218	14,0428	23,5365	39,6842	66,4611	111,0307	185,0355
108	8,4883	14,3939	24,3456	41,0731	69,1195	116,0271	194,2872
109	8,6580	14,7538	25,0760	42,5107	71,8843	121,2483	204,0016
110	8,8312	15,1226	25,8282	43,9986	74,7597	126,7045	214,2017
111	9,0078	15,5006	26,6031	45,5385	77,7500	132,4062	224,9118
112	9,1880	15,8881	27,4012	47,1324	80,8600	138,3645	236,1574
113	9,3717	16,2853	28,2232	48,7820	84,0944	144,5909	247,9652
114	9,5592	16,6925	29,0699	50,4894	87,4583	151,0974	260,3635
115	9,7503	17,1098	29,9420	52,2565	90,9555	157,8968	273,3817
116	9,9453	17,5375	30,8403	54,0855	94,5948	165,0022	287,0508
117	10,1443	17,9760	31,7655	55,9785	98,3786	172,4273	301,4033
118	10,3471	18,4254	32,7184	57,9377	102,3138	180,1865	316,4735
119	10,5541	18,8860	33,7000	59,9655	106,4063	188,2949	332,2971
120	10,7652	19,3581	34,7110	62,0643	110,6626	196,7682	348,9120
130	13,1227	24,7801	46,5486	87,5478	163,8076	305,5750	568,3409
140	15,9965	31,7206	62,5919	123,4949	242,4753	474,5486	925,7674
150	19,4996	45,6050	84,2527	174,2017	358,9227	736,9594	1507,9775

附錄
林價算法

其一 後價式係數表

22

1,0 ^{pn}							年 度
5½	6	6½	7	8	9	10	
76,4332	112,1445	164,1790	239,9318	509,7053	1075,3418	2253,2467	81
80,6687	118,8730	174,8506	256,7271	550,4928	1172,1224	2478,5711	82
85,1055	126,0056	186,2159	274,6979	594,5321	1277,6135	2726,4282	83
89,7863	133,5659	198,3200	293,9268	642,0949	1392,5987	2999,0715	84
94,7245	141,5799	211,2107	314,5017	693,4625	1517,9325	3298,9784	85
99,9344	150,0747	224,9394	336,5169	748,9397	1654,5465	3628,8767	86
105,4308	159,0791	239,5605	360,0731	808,8547	1803,4558	3991,7645	87
111,2295	168,9239	255,1319	385,2782	873,5634	1965,7668	4390,9410	88
117,3471	178,7414	271,7155	412,2477	943,4484	2142,6859	4830,0356	89
123,8013	189,4659	289,3770	441,1050	1018,9244	2335,5275	5313,0385	90
130,6103	200,8338	308,1864	471,9824	1100,4386	2545,7252	5844,3427	91
137,7939	212,8839	328,2136	505,0211	1188,4738	2774,8406	6428,7774	92
145,3726	225,6569	349,5528	540,3727	1283,5518	3024,5703	7071,6550	93
153,3681	239,1964	372,2738	578,1988	1386,2361	3290,7876	7778,8217	94
161,8033	253,5482	396,4715	618,9727	1497,1352	3593,4992	8556,7040	95
170,7025	268,7611	422,2421	661,9799	1616,9060	3916,9136	9412,3744	96
180,9912	284,8368	449,6879	708,3185	1746,2586	4269,4359	10353,6119	97
189,9962	301,9800	478,9175	757,9009	1885,9596	4653,9853	11388,9738	98
200,4460	320,0988	510,0472	810,9540	2036,8366	5072,5158	12527,8723	99
211,4706	339,3048	543,2003	867,7208	2199,7836	5529,0439	13780,6603	100
223,1015	359,6632	578,5083	928,4612	2375,7665	6026,6570	15158,7247	1 1
235,3721	381,2429	616,1113	993,4537	2565,8283	6569,0560	16674,6000	1 2
248,3176	404,1176	696,1584	1062,9954	2771,0951	7164,2717	18342,0591	1 3
261,9751	428,3047	698,8088	1137,4052	2992,7828	7804,6972	20176,2651	1 4
276,3838	454,0665	744,2314	1217,0235	3232,2959	8507,1200	22193,8921	1 5
291,5849	481,3106	792,6066	1302,2153	3490,7824	9272,7600	24413,2845	1 6
307,6221	510,1892	844,1258	1393,3705	3770,0452	10107,3077	26854,6125	1 7
324,5414	540,8006	898,9940	1490,9065	4071,6494	11016,9661	29540,0747	1 8
342,9311	573,2487	957,4287	1595,2700	4397,3820	12038,4942	32494,0830	1 9
361,2227	607,6437	1019,6615	1706,9390	4749,1732	13089,2568	35743,4900	1 0
381,0899	644,1024	1085,9395	1826,4246	5129,1071	14267,2889	39317,8455	1 1 1
402,0499	682,7486	1156,5256	1954,2749	5539,4364	15551,3405	43249,6306	1 1 2
424,1627	723,7135	1231,6997	2091,0739	5982,5914	16950,9704	47574,8877	1 1 3
447,4917	767,1364	1311,7601	2237,4493	6461,2000	18476,5532	52332,0600	1 1 4
472,1038	813,1648	1397,0245	2394,0711	6978,0965	20139,4465	57565,2653	1 1 5
498,0696	861,9546	1487,8309	2561,6559	7536,3452	21951,9961	63321,8000	1 1 6
525,4634	913,0720	1584,5400	2740,9719	8139,2537	23927,6772	69653,9962	1 1 7
554,3640	968,4924	1687,5350	2932,6400	8790,3962	26081,1600	76619,3717	1 1 8
584,8540	1026,6019	1797,2248	3138,1394	9493,6286	28428,4720	84281,3200	1 1 9
617,0211	1088,1982	1914,0444	3357,8092	10253,1182	30987,0357	92709,4422	1 2 0
1053,9622	1948,7987	3592,9242	6605,3230	22135,7410	73357,5085	240464,5499	130
1800,3212	3490,0048	6744,4100	12993,6745	47789,4544	173664,0800	623703,2857	140
2075,2114	6250,0714	12600,1847	25560,5412	103173,9500	411126,0000	1617725,9707	150

附 錄 其 二 後 價 式 係 數 表

林 價 算 法

年 度	1 1,0Pn						
	2	2½	3	3½	4	4½	5
1	0,9804	0,9756	0,9709	0,9662	0,9615	0,9569	0,9524
2	0,9612	0,9518	0,9426	0,9335	0,9246	0,9157	0,9070
3	0,9423	0,9286	0,9151	0,9019	0,8890	0,8763	0,8638
4	0,9238	0,9060	0,8885	0,8714	0,8548	0,8386	0,8227
5	0,9057	0,8839	0,8626	0,8420	0,8219	0,8025	0,7835
6	0,8880	0,8623	0,8375	0,8135	0,7903	0,7679	0,7462
7	0,8706	0,8413	0,8131	0,7860	0,7599	0,7348	0,7107
8	0,8535	0,8207	0,7894	0,7594	0,7307	0,7032	0,6768
9	0,8368	0,8007	0,7664	0,7337	0,7026	0,6729	0,6446
10	0,8203	0,7812	0,7441	0,7089	0,6756	0,6439	0,6139
11	0,8043	0,7621	0,7224	0,6849	0,6496	0,6162	0,5847
12	0,7885	0,7436	0,7014	0,6618	0,6246	0,5897	0,5568
13	0,7730	0,7254	0,6810	0,6394	0,6006	0,5643	0,5303
14	0,7579	0,7077	0,6611	0,6178	0,5775	0,5400	0,5051
15	0,7430	0,6905	0,6419	0,5969	0,5553	0,5167	0,4810
16	0,7284	0,6736	0,6232	0,5767	0,5339	0,4945	0,4581
17	0,7142	0,6572	0,6050	0,5572	0,5134	0,4732	0,4363
18	0,7002	0,6412	0,5874	0,5384	0,4936	0,4528	0,4155
19	0,6864	0,6255	0,5703	0,5202	0,4746	0,4333	0,3957
20	0,6730	0,6103	0,5537	0,5026	0,4564	0,4146	0,3769
21	0,6598	0,5954	0,5375	0,4856	0,4388	0,3968	0,3589
22	0,6468	0,5809	0,5219	0,4692	0,4220	0,3797	0,3418
23	0,6342	0,5667	0,5067	0,4533	0,4057	0,3633	0,3256
24	0,6217	0,5529	0,4919	0,4380	0,3901	0,3477	0,3101
25	0,6095	0,5394	0,4770	0,4231	0,3751	0,3327	0,2953
26	0,5976	0,5262	0,4637	0,4098	0,3607	0,3184	0,2812
27	0,5859	0,5134	0,4502	0,3950	0,3468	0,3047	0,2678
28	0,5744	0,5009	0,4371	0,3817	0,3335	0,2916	0,2551
29	0,5631	0,4887	0,4243	0,3687	0,3207	0,2790	0,2429
30	0,5521	0,4767	0,4120	0,3563	0,3083	0,2670	0,2314
31	0,5412	0,4651	0,4000	0,3442	0,2965	0,2555	0,2204
32	0,5306	0,4538	0,3883	0,3326	0,2851	0,2445	0,2099
33	0,5202	0,4427	0,3770	0,3213	0,2741	0,2340	0,1999
34	0,5100	0,4319	0,3660	0,3105	0,2636	0,2239	0,1904
35	0,5000	0,4214	0,3554	0,3000	0,2534	0,2143	0,1813
36	0,4902	0,4111	0,3450	0,2898	0,2437	0,2050	0,1727
37	0,4805	0,4011	0,3350	0,2800	0,2343	0,1963	0,1644
38	0,4712	0,3913	0,3252	0,2706	0,2253	0,1878	0,1566
39	0,4619	0,3817	0,3158	0,2614	0,2166	0,1797	0,1491
40	0,4529	0,3724	0,3066	0,2526	0,2083	0,1719	0,1420

附錄
林價算法

其二 後價式係數表

24

$\frac{1}{1,0P^n}$							年 度
5½	6	6½	7	8	9	10	
0,9479	0,9434	0,9390	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	1
0,8985	0,8900	0,8817	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	2
0,8516	0,8396	0,8278	0,8163	0,7938	0,7721	0,7513	3
0,8072	0,7921	0,7773	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	4
0,7651	0,7473	0,7299	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	5
0,7252	0,7050	0,6853	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	6
0,6874	0,6651	0,6435	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	7
0,6516	0,6274	0,6042	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	8
0,6176	0,5919	0,5674	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	9
0,5854	0,5584	0,5327	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	10
0,5549	0,5263	0,5002	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	11
0,5260	0,4970	0,4697	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	12
0,4986	0,4688	0,4410	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	13
0,4726	0,4423	0,4141	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	14
0,4479	0,4173	0,3888	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	15
0,4246	0,3936	0,3651	0,3387	0,2919	0,2514	0,2176	16
0,4024	0,3714	0,3428	0,3166	0,2703	0,2311	0,1978	17
0,3815	0,3503	0,3219	0,2959	0,2502	0,2120	0,1799	18
0,3616	0,3305	0,3022	0,2765	0,2317	0,1945	0,1635	19
0,3427	0,3118	0,2838	0,2584	0,2145	0,1784	0,1486	20
0,3249	0,2942	0,2665	0,2415	0,1987	0,1637	0,1351	21
0,3079	0,2775	0,2542	0,2257	0,1839	0,1502	0,1228	22
0,2919	0,2618	0,2349	0,2109	0,1703	0,1378	0,1117	23
0,2767	0,2470	0,2206	0,1971	0,1577	0,1264	0,1015	24
0,2622	0,2330	0,2071	0,1842	0,1460	0,1160	0,09230	25
0,2486	0,2198	0,1945	0,1722	0,1352	0,1064	0,08391	26
0,2356	0,2074	0,1826	0,1609	0,1252	0,09761	0,07628	27
0,2233	0,1956	0,1715	0,1504	0,1159	0,08955	0,06934	28
0,2117	0,1846	0,1610	0,1406	0,1073	0,08215	0,06304	29
0,2006	0,1741	0,1512	0,1314	0,09938	0,07537	0,05731	30
0,1902	0,1634	0,1420	0,1228	0,09202	0,06915	0,05210	31
0,1803	0,1550	0,1333	0,1147	0,08520	0,06344	0,04736	32
0,1709	0,1462	0,1252	0,1072	0,07889	0,05820	0,04306	33
0,1620	0,1379	0,1175	0,1002	0,07305	0,05339	0,03914	34
0,1535	0,1301	0,1103	0,09366	0,06763	0,04899	0,03558	35
0,1455	0,1227	0,1036	0,08754	0,06262	0,04494	0,03235	36
0,1379	0,1158	0,09729	0,08181	0,05799	0,04123	0,02941	37
0,1307	0,1092	0,09135	0,07646	0,05369	0,03783	0,02673	38
0,1239	0,1031	0,08578	0,07145	0,04971	0,03470	0,02430	39
0,1175	0,09722	0,08054	0,06678	0,04603	0,03184	0,02209	40

附錄 其二 前價式係數表
林價算法

年 度	$\frac{1}{1,0Pn}$						
	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5
41	0,4440	0,3633	0,2976	0,2440	0,2003	0,1645	0,1353
42	0,4353	0,3545	0,2890	0,2358	0,1926	0,1574	0,1283
43	0,4268	0,3458	0,2805	0,2278	0,1852	0,1507	0,1227
44	0,4184	0,3374	0,2724	0,2201	0,1780	0,1442	0,1169
45	0,4102	0,3292	0,2644	0,2127	0,1712	0,1380	0,1113
46	0,4022	0,3211	0,2567	0,2055	0,1646	0,1320	0,1060
47	0,3943	0,3136	0,2493	0,1985	0,1583	0,1263	0,1009
48	0,3865	0,3057	0,2420	0,1918	0,1522	0,1209	0,09614
49	0,3790	0,2982	0,2350	0,1853	0,1463	0,1157	0,09156
50	0,3715	0,2909	0,2281	0,1791	0,1407	0,1107	0,08720
51	0,3642	0,2838	0,2215	0,1730	0,1353	0,1059	0,08305
52	0,3571	0,2769	0,2150	0,1671	0,1301	0,1014	0,07910
53	0,3501	0,2702	0,2088	0,1615	0,1251	0,09701	0,07533
54	0,3432	0,2636	0,2027	0,1560	0,1203	0,09284	0,07174
55	0,3365	0,2572	0,1968	0,1508	0,1157	0,08884	0,06833
56	0,3299	0,2509	0,1910	0,1457	0,1112	0,08501	0,06507
57	0,3234	0,2448	0,1855	0,1407	0,1069	0,08135	0,06197
58	0,3171	0,2388	0,1801	0,1360	0,1028	0,07785	0,05902
59	0,3109	0,2330	0,1748	0,1314	0,09886	0,07450	0,05621
60	0,3048	0,2273	0,1697	0,1269	0,09506	0,07129	0,05354
61	0,2988	0,2217	0,1648	0,1226	0,09140	0,06822	0,05099
62	0,2929	0,2163	0,1600	0,1185	0,08789	0,06528	0,04856
63	0,2872	0,2111	0,1553	0,1145	0,08451	0,06247	0,04625
64	0,2816	0,2059	0,1508	0,1106	0,08126	0,05978	0,04404
65	0,2760	0,2009	0,1464	0,1066	0,07813	0,05721	0,04195
66	0,2706	0,1960	0,1421	0,1033	0,07513	0,05474	0,03995
67	0,2653	0,1912	0,1380	0,09977	0,07224	0,05239	0,03805
68	0,2601	0,1865	0,1340	0,09640	0,06946	0,05013	0,03623
69	0,2550	0,1820	0,1301	0,09314	0,06679	0,04797	0,03451
70	0,2500	0,1776	0,1263	0,08999	0,06422	0,04591	0,03287
71	0,2451	0,1732	0,1226	0,08694	0,06175	0,04393	0,03130
72	0,2403	0,1690	0,1190	0,08400	0,05937	0,04204	0,02981
73	0,2356	0,1649	0,1156	0,08116	0,05709	0,04023	0,02839
74	0,2310	0,1609	0,1122	0,07842	0,05489	0,03849	0,02704
75	0,2265	0,1569	0,1089	0,07577	0,05278	0,03684	0,02575
76	0,2220	0,1531	0,1058	0,07320	0,05075	0,03525	0,02453
77	0,2177	0,1494	0,1027	0,07073	0,04880	0,03373	0,02336
78	0,2134	0,1457	0,09970	0,06834	0,04692	0,03228	0,02225
79	0,2092	0,1422	0,09680	0,06603	0,04512	0,03089	0,02119
80	0,2051	0,1387	0,09393	0,06379	0,04338	0,02956	0,02018

附錄
林價算法

其二 前價式係數表

26

$\frac{1}{1,0P^n}$							年
$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	8	9	10	度
0,1113	0,0172	0,07563	0,05241	0,04262	0,02921	0,02009	41
0,1055	0,08653	0,07101	0,05833	0,03946	0,02630	0,01826	42
0,1000	0,03163	0,05668	0,05451	0,03654	0,02458	0,01600	43
0,09482	0,07701	0,05261	0,05095	0,03383	0,02255	0,01509	44
0,08987	0,07265	0,05879	0,047 1	0,03133	0,02069	0,01372	45
0,08519	0,06854	0,05520	0,04450	0,02901	0,01898	0,01247	46
0,08075	0,05466	0,05183	0,04159	0,02636	0,01742	0,01134	47
0,07654	0,06100	0,04857	0,03387	0,02487	0,01598	0,01031	48
0,07255	0,05755	0,04570	0,03632	0,02303	0,01466	0,009370	49
0,06877	0,05429	0,04291	0,03395	0,02132	0,01345	0,008519	50
0,06518	0,05122	0,04029	0,03713	0,01974	0,01234	0,007744	51
0,06178	0,04832	0,03783	0,02965	0,01828	0,01132	0,007040	52
0,05856	0,04558	0,03552	0,02771	0,01693	0,01038	0,006400	53
0,05551	0,04300	0,03335	0,02590	0,01567	0,009527	0,005818	54
0,05262	0,04057	0,03132	0,02420	0,01451	0,008741	0,005289	55
0,04987	0,03827	0,02941	0,02262	0,01344	0,008019	0,004808	56
0,04727	0,03610	0,02791	0,02114	0,01244	0,007357	0,004371	57
0,04481	0,03406	0,02593	0,01976	0,01152	0,006749	0,003974	58
0,04247	0,03213	0,02434	0,01847	0,01067	0,006192	0,003613	59
0,04026	0,03031	0,02285	0,01726	0,009876	0,005681	0,003284	60
0,03816	0,02860	0,02146	0,01613	0,009144	0,005212	0,002936	61
0,03617	0,02698	0,02015	0,01507	0,008467	0,004781	0,002714	62
0,03428	0,02545	0,01892	0,01409	0,007840	0,004387	0,002468	63
0,03250	0,02401	0,01777	0,01317	0,007259	0,004024	0,002243	64
0,03080	0,02265	0,01698	0,01230	0,006721	0,003692	0,002039	65
0,02920	0,02137	0,01566	0,01150	0,006223	0,003388	0,001854	66
0,02767	0,02016	0,01471	0,01075	0,005762	0,003108	0,001685	67
0,02623	0,01902	0,01381	0,01004	0,005336	0,002851	0,001532	68
0,02486	0,01794	0,01297	0,009387	0,004940	0,002616	0,001393	69
0,02357	0,01693	0,01218	0,008773	0,004574	0,002400	0,001266	70
0,02234	0,01597	0,01143	0,008299	0,004236	0,002201	0,001151	71
0,02117	0,01507	0,01074	0,007662	0,003922	0,002020	0,001046	72
0,02007	0,01421	0,01008	0,007161	0,003631	0,001853	0,0009513	73
0,01902	0,01341	0,009465	0,006693	0,003362	0,001700	0,0008648	74
0,01803	0,01265	0,008883	0,006255	0,003113	0,001560	0,0007852	75
0,01709	0,01193	0,008345	0,005846	0,002883	0,001431	0,0007148	76
0,01620	0,01126	0,007836	0,005463	0,002669	0,001313	0,0006498	77
0,01535	0,01062	0,007358	0,005106	0,002471	0,001204	0,0005907	78
0,01456	0,01002	0,006908	0,004772	0,002288	0,001105	0,0005370	79
0,01380	0,009452	0,006487	0,004460	0,002119	0,001014	0,0004882	80

附錄
林價算法

其二 前價式係數表

年 度	1 1,0Pn						
	2	2½	3	3½	4	4½	5
81	0,2011	0,1353	0,09124	0,06164	0,04172	0,02829	0,01922
82	0,1971	0,1320	0,08858	0,05955	0,04011	0,02707	0,01830
83	0,1933	0,1283	0,08600	0,05754	0,03857	0,02590	0,01743
84	0,1895	0,1257	0,08350	0,05559	0,03709	0,02479	0,01660
85	0,1858	0,1226	0,08107	0,05371	0,03566	0,02372	0,01581
86	0,1821	0,1196	0,07870	0,05190	0,03429	0,02270	0,01506
87	0,1786	0,1167	0,07641	0,05014	0,03297	0,02172	0,01434
88	0,1751	0,1138	0,07419	0,04845	0,03170	0,02079	0,01366
89	0,1716	0,1111	0,07203	0,04684	0,03048	0,01989	0,01301
90	0,1683	0,1084	0,06993	0,04522	0,02931	0,01903	0,01239
91	0,1650	0,1057	0,06789	0,04369	0,02818	0,01821	0,01180
92	0,1617	0,1031	0,06591	0,04222	0,02710	0,01743	0,01123
93	0,1586	0,1006	0,06399	0,04079	0,02606	0,01668	0,01070
94	0,1554	0,09817	0,06213	0,03941	0,02505	0,01596	0,01019
95	0,1524	0,09577	0,06032	0,03808	0,02409	0,01527	0,009705
96	0,1494	0,09344	0,05856	0,03679	0,02316	0,01462	0,009244
97	0,1465	0,09116	0,05686	0,03555	0,02227	0,01399	0,008803
98	0,1436	0,08893	0,05520	0,03434	0,02142	0,01338	0,008384
99	0,1408	0,08676	0,05359	0,03318	0,02059	0,01281	0,007985
100	0,1380	0,08465	0,05203	0,03206	0,01980	0,01226	0,007605
101	0,1353	0,08253	0,05052	0,03098	0,01904	0,01173	0,007242
102	0,1327	0,08006	0,04905	0,02993	0,01831	0,01122	0,006890
103	0,1301	0,07860	0,04762	0,02892	0,01760	0,01074	0,006569
104	0,1275	0,07669	0,04623	0,02794	0,01693	0,01028	0,006256
105	0,1250	0,07482	0,04488	0,02699	0,01627	0,009835	0,005958
106	0,1226	0,07299	0,04358	0,02608	0,01565	0,009412	0,005675
107	0,1202	0,07121	0,04231	0,02520	0,01504	0,009007	0,005404
108	0,1178	0,06947	0,04108	0,02435	0,01447	0,008619	0,005147
109	0,1155	0,06778	0,03988	0,02352	0,01391	0,008248	0,004902
110	0,1132	0,06612	0,03872	0,02273	0,01338	0,007892	0,004669
111	0,1110	0,06452	0,03759	0,02196	0,01286	0,007553	0,004446
112	0,1080	0,06294	0,03649	0,02122	0,01237	0,007227	0,004234
113	0,1067	0,06145	0,03543	0,02050	0,01189	0,006916	0,004033
114	0,1046	0,05991	0,03440	0,01981	0,01143	0,006618	0,003841
115	0,1026	0,05845	0,03340	0,01914	0,01099	0,006333	0,003658
116	0,1005	0,05701	0,03243	0,01849	0,01057	0,006061	0,003484
117	0,09858	0,05563	0,03148	0,01786	0,01016	0,005800	0,003318
118	0,09665	0,05423	0,03056	0,01726	0,009774	0,005550	0,003160
119	0,09475	0,05295	0,02967	0,01668	0,009398	0,005311	0,003009
120	0,09289	0,05166	0,02881	0,01611	0,009036	0,005082	0,002866
130	0,07620	0,04935	0,02144	0,01142	0,006105	0,003273	0,001760
140	0,06251	0,03153	0,01595	0,008098	0,004124	0,002107	0,001080
150	0,05128	0,02463	0,01187	0,005740	0,002786	0,001357	0,0006631

附錄
林價算法

其二 前價式係數表

28

1 1,0Pn							年
5½	6	6½	7	8	9	10	度
0,01308	0,008917	0,006091	0,004168	0,001962	0,0009299	0,0004438	81
0,01240	0,003412	0,005719	0,003895	0,001817	0,0008532	0,0004035	82
0,01175	0,007936	0,005370	0,003640	0,001682	0,0007827	0,0003668	83
0,01114	0,007487	0,005042	0,003402	0,001557	0,0007181	0,0003334	84
0,01056	0,007053	0,004735	0,003180	0,001442	0,0006588	0,0003031	85
0,01000	0,006663	0,004446	0,002972	0,001335	0,0006044	0,0002756	86
0,009485	0,006286	0,004174	0,002777	0,001236	0,0005545	0,0002505	87
0,008990	0,005930	0,003929	0,002596	0,001145	0,0005099	0,0002277	88
0,008522	0,005595	0,003680	0,002426	0,001060	0,0004667	0,0002070	89
0,008077	0,005278	0,003456	0,002267	0,0009814	0,0004282	0,0001882	90
0,007656	0,004979	0,003245	0,002119	0,0009087	0,0003928	0,0001711	91
0,007257	0,004697	0,003047	0,001980	0,0008414	0,0003604	0,0001556	92
0,006879	0,004432	0,002861	0,001851	0,0007791	0,0003306	0,0001414	93
0,006520	0,004181	0,002686	0,001730	0,0007214	0,0003033	0,0001286	94
0,006180	0,003944	0,002522	0,001616	0,0006679	0,0002783	0,0001169	95
0,005858	0,003721	0,002368	0,001511	0,0006185	0,0002553	0,0001052	96
0,005553	0,003510	0,002224	0,001412	0,0005727	0,0002342	0,00009658	97
0,005263	0,003311	0,002088	0,001319	0,0005302	0,0002149	0,00008782	98
0,004989	0,003124	0,001961	0,001233	0,0004910	0,0001971	0,00007982	99
0,004729	0,002947	0,001841	0,001152	0,0004546	0,0001809	0,00007257	100
0,004482	0,002780	0,001729	0,001077	0,0004209	0,0001659	0,00006597	101
0,004249	0,002623	0,001623	0,001007	0,0003897	0,0001522	0,00005997	102
0,004027	0,002475	0,001524	0,0009407	0,0003609	0,0001397	0,00005452	103
0,003817	0,002334	0,001431	0,0008792	0,0003341	0,0001281	0,00004956	104
0,003618	0,002202	0,001344	0,0008017	0,0003094	0,0001175	0,00004506	105
0,003430	0,002078	0,001262	0,0007679	0,0002865	0,0001078	0,00004096	106
0,003251	0,001960	0,001185	0,0007177	0,0002652	0,00009894	0,00003724	107
0,003081	0,001849	0,001112	0,0006707	0,0002456	0,00009077	0,00003385	108
0,002921	0,001744	0,001044	0,0006269	0,0002274	0,00008327	0,00003077	109
0,002763	0,001646	0,0009807	0,0005858	0,0002106	0,00007640	0,00002798	110
0,002624	0,001553	0,0009209	0,0005475	0,0001950	0,00007009	0,00002543	111
0,002487	0,001465	0,0008647	0,0005117	0,0001805	0,00006430	0,00002312	112
0,002358	0,001382	0,0008119	0,0004782	0,0001672	0,00005899	0,00002102	113
0,002235	0,001304	0,0007623	0,0004469	0,0001548	0,00005412	0,00001911	114
0,002118	0,001230	0,0007158	0,0004177	0,0001433	0,00004965	0,00001737	115
0,002008	0,001160	0,0006721	0,0003904	0,0001327	0,00004555	0,00001579	116
0,001903	0,001094	0,0006340	0,0003648	0,0001229	0,00004179	0,00001436	117
0,001804	0,001033	0,0005926	0,0003410	0,0001138	0,00003834	0,00001305	118
0,001710	0,0009741	0,0005564	0,0003187	0,0001053	0,00003518	0,00001187	119
0,001621	0,0009190	0,0005225	0,0002978	0,00009753	0,00003227	0,00001079	120
0,0005912	0,0005131	0,0002782	0,0001514	0,00004518	0,00001363	0,000004157	130
0,0005555	0,0002865	0,0001483	0,00007696	0,00002093	0,000005758	0,000001603	140
0,0003252	0,0001600	0,00007899	0,00003912	0,000006692	0,000002432	0,0000006182	150