

中等林业学校試用教材

测 树 学

諸 葛 伊 編



中國林业出版社

中等林业学校試用教材

測 樹 学

諸葛儼編

中國林业出版社

1959年·北京

中等林业学校试用教材

测 树 学

諸 葛 偉 編

中國林業出版社出版、發行

(北京安外和平里)

北京市書刊出版營業許可證出字第007号

东單印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 • 10 1/4 張印 • 238,000 字

1959年12月第一版 1959年12月第一次印刷

印 數: 0001—8,000 册 定 價: 0.90 元

書号: (內)114

出版者的話

这本中等林校試用教材是林业部教育司在1957年組織編写的，曾油印出版。为了适应当前中等林业教育迅速发展的需要，并受林业部教育司的委託，特再鉛印出版。由于林业发展很快，其中某些材料可能已經过時，有些提法現在看來也不一定恰当。由于時間关系，未及送請原編者予以修正，希望各校教师在教学中共加掌握。

中国林业出版社

1959年9月

目 录

緒 論.....	(1)
第一篇 伐倒木測定.....	(7)
第一章 伐倒木測定.....	(7)
第一節 樹木主要組成部分.....	(7)
第二節 樹干的主要調查因子和計算單位.....	(9)
第三節 樹干長度的測定.....	(9)
第四節 樹干直徑的測定.....	(11)
第五節 直徑和斷面積的換算.....	(17)
第六節 測量誤差.....	(18)
第七節 樹干材積的測定.....	(25)
第八節 樹干尖削度.....	(38)
第二章 木材測定.....	(40)
第一節 木材產品的規格及其分類.....	(40)
第二節 原木材積的測定.....	(44)
第三節 鋸材材種、旋切材種、材積的測定.....	(52)
第四節 薪材、枝材和樹皮的測定.....	(53)
第二篇 立木調查.....	(68)
第三章 單株樹木的測定.....	(68)
第一節 立木測定的特點.....	(68)
第二節 立木直徑的測定.....	(69)
第三節 立木高度的測定.....	(70)
第四節 形數和形率.....	(81)
第五節 立木近似求積公式.....	(90)
第四章 林分調查.....	(91)

第一節 林分的概念	(91)
第二節 林分調查因子的測定	(93)
第三節 森林分子的立木結構規律	(129)
第四節 每木調查	(137)
第五節 根據標準木測定林分蓄積量	(142)
第六節 利用材積表計算林分蓄積量	(153)
第三篇 樹木和林分生長量的測定	(167)
第五章 樹木生長量的測定	(167)
第一節 生長量的概念及其種類	(167)
第二節 伐倒木生長量測定法	(169)
第三節 平均生長量和連年生長量的關係	(173)
第四節 伐倒木和立木生長率的計算	(176)
第六章 林分生長量的測定	(185)
第一節 林分生長量的概念	(185)
第二節 林分生長量的測定方法	(188)
第四篇 樹木和林分的生長過程	(193)
第七章 樹木的生長過程	(193)
第一節 樹干解析的概念	(193)
第二節 樹干解析的外業工作	(194)
第三節 樹干解析的內業工作	(198)
第八章 林分的生長過程	(215)
第一節 林分生長過程研究的概念	(215)
第二節 林分生長過程表的内容及其實際應用	(215)
第三節 林分生長過程表編制方法簡述	(218)
第四節 林分生長過程規律	(226)
第五篇 伐區的區劃和調查	(229)
第九章 伐區的區劃和調查	(229)
第一節 伐區調查的概念	(229)
第二節 伐區區劃前的准备工作	(230)
第三節 伐區區劃的原則和測量工作	(231)
第四節 伐區的每木調查和計算	(235)

第五節 伐區調查材料的整理與伐區檢查.....	(236)
第十章 森林材種分類	(238)
第一節 森林材種分類的概念.....	(238)
第二節 森林材種分類的方法.....	(239)
第十一章 伐區的現金評價	(246)
第一節 林價的概念.....	(246)
第二節 我國確定林價的根據和計算.....	(247)
第六篇 林业航空攝影測量的基本概念	(254)
第十二章 航空攝影測量的概念	(254)
第一節 航測在國民經濟及林業建設中的實踐意義.....	(254)
第二節 航測的種類及其實質.....	(255)
第三節 航攝照片的特性.....	(258)
第四節 航測的基本工作過程.....	(263)
第十三章 航攝照片的森林判讀	(266)
第一節 航攝照片判讀的概念.....	(266)
第二節 立體鏡的應用方法.....	(267)
第三節 森林判讀.....	(269)

附 錄

緒 論

社会主义經濟制度最显著的特点就在于国民經济各部門有計劃的发展，这就要求在組織、計劃及領導任何国民經济部門的工作中，都必須进行經常地定期地正確的計算。

林业是从事培育与保护森林并組織森林利用的一个重要的国民經济部門，所以也需要进行全面的系統的計算。

我国現有森林面积约7,660万公頃，其中国有林約占73%，主要分布在黑龙江、吉林、內蒙、云南、四川、新疆等省、区；其次分布在南方有林区八个省。森林蓄积量約有49亿立方公尺，这是我国宝貴的财富与資源。如果能合理的經營和利
用，再加上預計在12年內全国可能綠化的荒山荒地共約壹亿零伍百万公頃，估計能为国家增加木材蓄积量約90亿立方公尺，这样就能基本上滿足国民經济对木材的需要。

为了完成12年綠化祖国的偉大任务，保証支援工农业建設对木材的需要，在全国的范围内除了积极开展造林工作以外，还必須把全国現有森林資源正确的組織森林經營和采伐利用，这就首先需調查森林，进行森林計算。

根据我国发展国民經济第一个五年計劃中規定要求于1957年基本上查清全国森林資源，为国家經濟建設提供可靠的木材数字；在第二个五年計劃期內还繼續将在广大林区开展森林經理調查，以便将这些林区逐步的管理起來，进行开发利用。

測树学就是为了滿足与解决林业上有关清查森林資源的技術与方法为其主要的任务。

測樹學這一名称依拉丁文與俄文的譯意就是“評價”，英文的意義為“森林測算”。由此可知測算森林就是對森林進行評價。因此，測樹學是闡述測算森林數量和質量的一種方法。也就是以森林的測定技術和計算方法為研究的對象，而論述森林物質計算和物質評價的一門科學。

森林物質的計算又是主要的，包括對樹木及其各部分材積的測定，在林分和伐區中以及在大面積森林中蓄積量的計算並確定其材種出材量。

除此，對於森林經營來說，除了確定目前的森林資源數量外，為了達到預期的目的，便於進行經濟核算，就應該知道樹木的大小和蓄積量的變化情況。換言之，要知道森林的生長量和變化規律，進行對森林生長過程的研究。

因此測樹學主要是以研究測定森林的蓄積量和生長量的方法為其最終的目的。但是，為了測定森林蓄積量與生長量就必須知道一系列的調查因子，如：樹高、直徑、斷面積、疏密度、樹齡、形數和由這些因子的數值所確定的那些相關的數字。

測樹學的內容，可以分為以下各部分：

I、伐倒木測定；

II、立木調查；

III、樹木和林分生長量調查；

IV、樹木和林分的生長過程；

V、伐區區劃和調查；

VI、林業航空攝影測量的基本概念。

測樹學是以量測、數字和數學為依據的，它的一切理論都建立在量測的基礎上。目前已被認為是林業科學中最有根據的一門科學。同時由於辯證法的法則深入的揭發森林生長和發育過程底本質。測樹學不僅是一門闡述測定和計算樹木和林木的

實用知識，而現在已創立了樹木和林分的結構和生長過程規律性的理論，從而改進了測樹方法。

測定森林的目的，就是為了合理的安排森林經營，及時的解決有關造林、撫育和采伐等問題，即要查明樹種、年齡、生長力和材質不同的各種林分所占面積及其分布範圍，並且掌握關於木材蓄積量、林分構造、林分狀況及林分生長量等材料為其依據。

其次從測樹中計算得來的材料，還可用來解決科學研究中的問題，幫助揭示森林生長的客觀規律性，並考慮指引森林改造的途徑。

在社會主義林業和森林工業中，測樹學的意義是非常重大的，它可以使我們得到進行擬定發展國民經濟遠景計劃時所使用的極珍貴的材料，特別是森林質量的調查有其特殊的意義；同時也要求在數量調查上要相當的精確，否則就不能編制經營計劃和生產計劃，無法安排各種森工企業，不能為實現機械化采伐作業擬定和選擇對象。

測樹學和其他許多學科有着密切的關係。例如，當研究單株樹木和整個林分生長規律時，測樹學就和植物學、樹木學及森林學發生緊密的連系；為了鑑定森林立地條件，確定森林生長力，就需要應用土壤學的知識；在鑑定木材質量確定材種出材量時，就要有木材學、森林病理學的知識及木材商品學研究的材料；當制定大面積的森林資源計算方法時，測樹學要借助於測量學的方法和航空攝影測量的材料；測樹學和森林經理學的關係更為密切。在進行森林經理時所編制的施業案，主要是以森林調查的材料為根據的。

測樹學的知識是在18世紀森林和木材開始成為商品的時候產生的。首先需要進行測樹工作的是在那些森林面積有限而工

业发达，人口稠密的地区，其中以法、德等国家为最早。随着工业资本主义发展的结果，在木材消费量增长的同时，就发生了对森林数量和質量测定的必要性的问题，然而在当时林主在自己的林区内进行森林调查的目的是为了需要出卖森林；加紧对森林的砍伐，以获得最大的收入。因此在私有制度下，森林调查变成了消灭森林的第一步。

在欧洲，当工业革命后，德国欧泰尔梯氏首创用圆锥体公式计算木材体积，不久又有材积表的产生。后来随着木材恐慌的威胁，材积计算逐渐精密起来。

在苏联，当19世纪40年代，在革命前的俄国，已经开始了系统的测树工作，进行过小面积的森林清查。测树学家A. P. 瓦尔加斯编出了第一个林分生长过程表，当时俄国主要是采用德国的测树技术，有些脱离了实践和试验而偏重于数学的偏向。A. Ф. 鲁兹基教授曾予以严厉的批判，但他却否定了理论对测树学的意义，使测树研究工作一度停顿。

在20世纪初叶起，特别是自十月革命胜利后的苏维埃时代，科学成为社会主义建设所必要的重要工具，测树学的理论与实践也获得了很大发展。

由于在林分结构规律性方面研究的成就及探求了树木大小和形状变化的规律性，并在研究了新的材种分类法的基础上，编制了树高级立木材积表、新的材种表、出材量表等并制定了新的测树方法和规格；同时应用林型学说，划分林型，编制了能充分反映森林立地条件的林分生长过程表。

在测树上还应用了变数统计法，阐明了用实验方法测得的各调查因子间的相互关系及其规律性，并找出了具体数学方程式。

更由于广泛的采用了航空摄影测量和航空调查，就加速了

了解森林的进度，把测树技術推向更高的发展阶段。

苏联测树学近半世紀來创造性的发展事实証明，只有当森林为全民所有制的社会主义經營条件下，才能使森林調查工作中这样广泛的、統一的、綜合性的問題得到解决。

这在三百多年前，在木材貿易上，我国江南地区已盛行用“龙泉碼价”來計算原木价格；在华北地区則用“百寸料法”來計算原木材积，此皆系我国劳动人民在过去很大的成就，曾在祖国的木材商业上起过一定的作用。然而近百年來，测树技術主要也是承袭各资本主义国家的陈旧方法，封建性与殖民地性的测树方法，掩盖了私有社会木材商业上的剝削实质。

1949年自全国解放，人民掌握了政权以后，整个国民經济对林业提出了新的要求。为了有計劃的开发森林資源，加强現有森林的經營管理，森林調查工作已成为林业工作的前哨。1950年即开始在洮河、大渡河、岷江、青衣江及其他重要林区展开大規模的森林資源調查工作；1951年后在苏联专家的帮助下，先后在长白山、小兴安岭、大兴安岭、白龙江、岷江、大小金川等林区进行了森林經理調查，并已編制了长白山、小兴安岭、白龙江、大兴安岭四个林区的森林經理施业案。目前其他重点林区的施业案也正在編制。自1953年全国施行了“木材規格”“木材检尺办法”“木材材积表”等三个方案，又拟定了“森林經理規程（草案）”和“森林資源調查規程（草案）”等，从此統一了木材規格、木材計算方法和森林調查方法。1954—1955年又在苏联专家的指导下，在大兴安岭林区进行了航空摄影測量，航空調查并利用航测成果进行地面調查，編制了林型表、生长过程表、材种等积表、树高积立木材积表、出材量表等。1956年以來开始在云南、四川地区进行調查和制表工作，复在西北阿尔泰山、天山、崑崙山进行了空視工作，以

便迅速地查清全国森林资源；此外，近二年來南方如湖南、江西、浙江等省并已开展合作社森林經理調查試点工作，取得了一定經驗。

由以上事实說明我国在解放后短短的几年來測树技術已发展到嶄新的阶段取得了重大的成就。

第一篇 伐倒木測定

第一章 伐倒木測定

第一節 樹木主要組成部分

樹木是由樹根、樹干及形成樹冠的枝條所組成，它們在一株樹的總材積中所占的比重是不相同的，其中以樹干的比重為最大，它的材積為全樹總材積的60—85%，而枝條占5—25%，樹根占5—30%；或者粗略地來計算，樹干平均占總材積的2/3，枝條占1/6，樹根也占1/6。但樹木各部分的比重隨樹種、樹齡和樹木的起源的不同，還是有很大的差別的。根據蘇聯材料，由於樹種不同各部分的比重也有不同如表1。

立木各部分在整個立木體積中所占的比率 表 1

樹 種	立木各部在全部體積中所佔比率%		
	樹 干	樹 根	丫 枝
松	65—77	15—25	8—10
落 葉 松	77—82	12—15	6—8
柞 木	50—75	15—30	10—20
樺 木	78—90	5—12	5—10

生长在密林中的树木，树冠位于树干高处，不甚发达根系也比较小，而树干较高，其各部分的形状接近于圆柱形（图1），因而具有极高的利用价值；生长在自由状态下的树木（孤立木），树干低矮，干形往往是很不规整的，它具有发育旺盛的树冠和分根多的庞大根系。

由于树干是树木最有用的部分，其所占比重很大，因此，树干材积的测定就成为测树的主要对象。

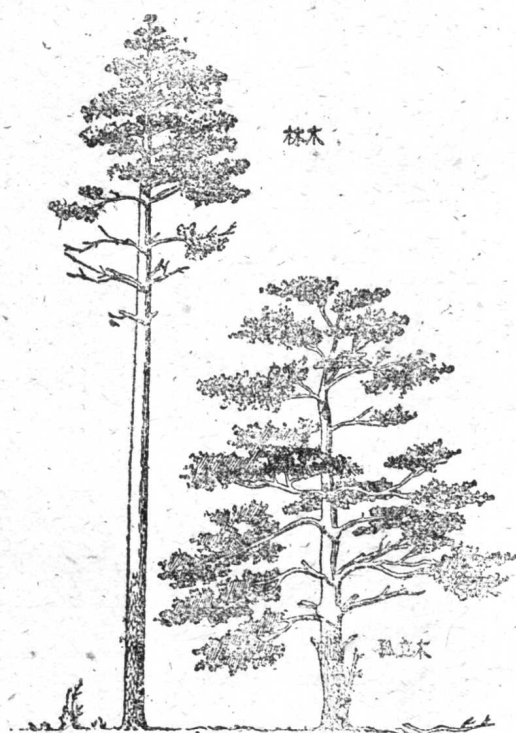


圖1. 生長在密林中的樹木的形狀和大小（左）
以及孤立木形狀和大小（右）

第二節 樹干的主要調查因子和計算單位

樹干是一個定型的物體，欲測定其材積，就必須知道它的粗細（直徑）、長度或高度及形狀等因子。由於這些因子可以決定樹干材積，因此稱為樹干的主要調查因子，而其餘的一些因子則可認為是從屬因子。

調查因子常用一定的拉丁字母來表示，這些用數字表示的調查因子又常稱為計算因子。

每一個因子的計算單位採用公制，如：直徑以公分計算，長度和高度以公尺計算，斷面積以平方公尺計算，材積以立方公尺計算等。如表2：

表 2

樹干主要調查因子	直 徑	長 度	高 度	斷面積	材 積
代 表 字 母	D或d	L或l	H或h	G或g	V或v
計 算 單 位	公 分	公 尺	公 尺	平方公尺	立方公尺
	Cm	m	m	m ²	m ³

第三節 樹干長度的測定

用來測量樹干長度的工具有折尺、木尺和卷尺等數種。

折尺的構造，通常是利用鋼片或木片制成折疊形（圖2）。一面刻着公分和公厘，另一面刻着英尺和英寸。

木尺通常是用干燥的木杆制成。為了工作方便，一般長為2公尺或3公尺，上面每隔10公分有一刻度；在1公尺和50公分處的刻度，要標以明顯的標記。

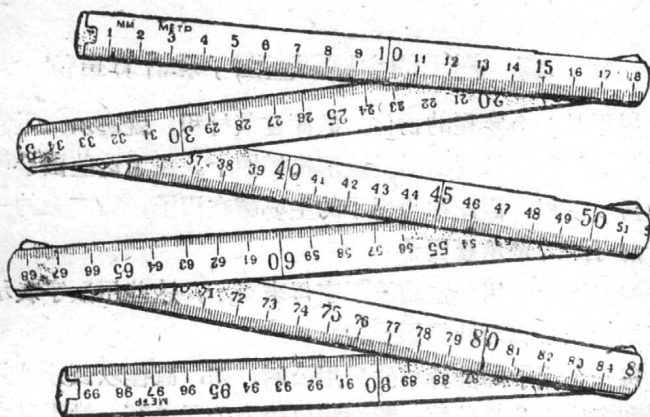


圖 2. 摺 尺

卷尺或称皮尺（图3），其长度不一，常見的有2公尺、

15公尺、30公尺和50公尺等，用薄鋼片或厚麻布制成，一面刻着公尺和公分，另一面刻着英尺和英吋。

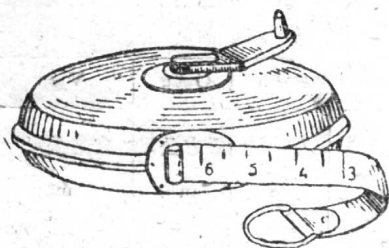


圖3. 卷尺（皮尺）

通直的树干就用卷尺测量，弯曲的树干可用折尺、木尺或最好是

用两根木尺相互交替地测量，长材用卷尺测量，短材用折尺，木尺测量。

要想求得树干的实际长度，必須测量干軸OB的长度（图4），实际上测量树干的长度是沿树干表面曲綫AB而不是沿干軸OB來测量的，但这样所造成的誤差并不大，对于以后材积計算的結果影响极小。