

初級林业中学教材

測 树 知 识

8-43

貴 州 省 林 业 厅 編

目 录

緒言.....	1
第一章 伐倒木的測定.....	2
第一节 树木的組成部分和树干調查因子.....	2
第二节 伐倒木直径的測定.....	3
第三节 伐倒木树干长度的測定.....	7
第四节 伐倒木树干材积的測定.....	7
第二章 材种及其測定.....	10
第一节 材种分类.....	10
第二节 原条材积的測算.....	12
第三节 原木材积的測算.....	13
第四节 板枋材材积的測算.....	17
第五节 枕木的測算.....	20
第六节 薪材的測算.....	25
第三章 立木的測定.....	26
第一节 立木直径的測定.....	26
第二节 立木高度的測定.....	27
第三节 立木材积的測算.....	33
第四章 林分調查.....	34
第一节 林分和林分調查因子.....	34
第二节 林分調查因子的測定.....	36
第三节 森林分子、主木结构的規律性.....	43

第四节	林分每木調查.....	49
第五节	林分目測調查.....	52
第五章	林分蓄積量的測定.....	53
第一节	用平均标准木法計算林分的蓄積量.....	53
第二节	用立木材积表計算林分的蓄積量.....	55
第六章	林区調查的測樹工作.....	56
第一节	沿工作綫的調查法.....	57
第二节	伐区調查.....	68
附录 1		74
附录 2		76
附表		77

緒 言

为什么学习测树学 我們学习了测树学，就知道如何測定一棵树木或一片森林的材积、生长量、年齡等。

测树学是一門林业学科，它和森林利用、森林經營、測量又有着密切的联系。所以学好测树学不仅会测算一棵一棵的树或一片一片的林子，还有利于学好其他林业学科。要进一步搞好森林經營和森林利用，都得要有森林資源調查資料作根据，而这些資料正是从测树和測量中得到的。

解放后，特别是自一九五八年大跃进以来，随着社会主义建設的蓬勃发展，各方面对木材的需要量愈来愈大。为了加快社会主义建設，就需要大量地、合理地采伐現有林木，同时为了不断供应国家建設用材，又需要把已采伐的迹地及时更新起来。所以我們必須坚决貫徹执行党的“边采边育，采育結合”的方針，做到合理采伐，随采伐随更新，保證年年为国家生产大量的优良用材。因此，我們就需要了解森林的生长发育規律，进行森林調查的工作，而测树学就是为这方面服务的。我們要搞好林业建設，就要学习好测树和測量。

测树学在不同的社会制度下起着不同的作用 在社会主义国家里，为了制定、执行国民經济計划中的林业經營和采伐計划，要对森林进行大規模的、細致的調查。社会主义国家的森林属于全民和集体所有，因此有条件按照国家的計划使用統一的方法进行森林調查并能充分利用测树学上的最新成就来进行

森林調查，以很好滿足國家和人民的需要。

在資本主義、帝國主義國家，情況就完全變了樣，那裡的森林是私有財產，林主在林區內進行森林調查是想得到最多的收入，以滿足個人利益。所以，不可能從全社會、全民的利益出發來考慮合理利用森林問題。在那些國家里，常常由於資本家對森林進行掠奪式的採伐，而破壞農田水利，破壞水土保持，招致自然災害，給人民帶來災難。資本家、大林主從來就是貪婪地砍伐森林，從來就沒想過造林和恢復森林。因此在資本主義制度下，森林調查只是對資產階級有利，而對勞動人民有害。

第一章 伐倒木的測定

第一節 樹木的組成部分和樹干調查因子

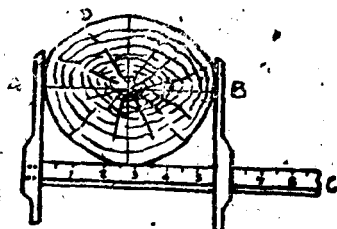
樹木由樹根、樹干、枝條三部分組成，其中樹干占絕大部分，利用價值也最大。在測定樹木材積時，主要是計算樹干的材積。

測定樹干的材積，就是測定樹干的長度、直徑（粗細）及斷面積，然後使用一定的公式，就能把樹干材積計算出來。上述的直徑、長度、斷面積等就是樹干調查因子。

第二节 伐倒木直径的测定

树干直径就是从树干一边起经过树干中心到达另一边止的直线的长短。树干直径也叫树干断面距离。直径的单位用厘米。测量树干直径的工具具有轮尺、围尺（篾尺）、钩尺等。

1. 用轮尺测定树干直径的方法 轮尺广泛应用于测树工作。轮尺用木制成，由固定尺脚、游动尺脚、测尺三部分构成。在测定树干直径时，沿测尺移动游动尺脚，把树干夹在游动尺脚与固定尺脚之间，两尺脚之间的长度就是树木的直径。

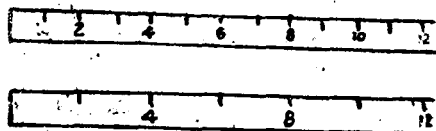


图一 用轮尺测量树干直径

A 固定尺脚 B 游动尺脚
C 测尺 D 树干断面

轮尺上测尺的刻度是用来表示被测木的直径的。测尺刻度从固定尺脚开始，每隔1或2或4厘米标以刻度。直径的间隔（简称“径阶”）一般为1或2厘米。如果被测木直径很大，也可用4厘米为一径阶。如果以2厘米为一径阶，就在2、4、6、8……厘米处刻划，并注明数字。

测量直径时，读数要读整数。如果实测数是小数，就用四舍五入的方法把它变成整数，就是小于径

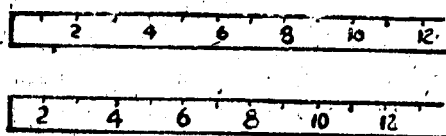


图二 测尺的刻度

阶一半的尾数不计，大于径阶一半的就进位。因此，测量时要

注意游动尺脚的內緣是位于半径阶之前还是半径阶之后，如位于半径阶之前就以游动尺脚前的数字作为讀数，如位于半径阶之后就以游动尺脚所盖的下一数字作为讀数。所以每次測量都要考虑如何处理不足一径阶的尾数問題，以致影响工作进度。因此在大面积測树工作中，一般采用整化刻度，就是在測尺上每一径阶的中間刻划，注以整阶数字。这样刻划讀数很方便，只要看到靠近游动尺脚內緣的数字就得直径数字，用不着考虑

尾数的取舍了。



图三 測尺刻度的整化

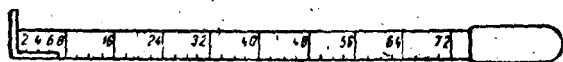
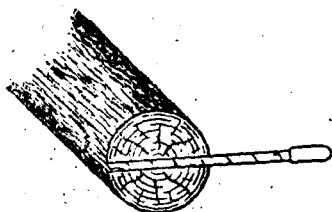
上：未整化的測尺刻度

下：已整化的測尺刻度

用輪尺測量樹干的注意事項：①樹干上測量部位如附有苔類、地衣、藤蔓等必須先清除，如遇节

瘤或凸凹不平处，应在其上方和下方等距离处測量两次，取其平均值，或将輪尺移于适当部位只測一次也行；②測量时測尺要触及樹干，游动尺脚要密接樹干；③測量时要把輪尺端平，并和干軸垂直；④如測定部位的橫断面为橢圓形或不規則的圓形，应測两个互相垂直的直径，取其平均值。

2. 用鈎尺測定樹干直徑的方法 鈎尺是原木檢尺常用的工具。它是一条长80厘米的木板，两面都有刻度，一面是厘米的刻度，一面是半厘米的刻度。鈎尺的右端是圓柄，左端包有一块一头突出的鉄皮。讀数由鉄皮突出的一端起。測量直径时，使尺通过樹干断面中心，用突出的鉄皮鈎住断面的邊緣，断面的另一邊緣与尺身相接处的刻度，即直径的讀数。



图四 钩 尺

3. 用围尺测定树干直径的方法 围尺由一条细长的竹篾制成，上面刻有刻度，使用时将树干围住，便知道直径的大小。围尺刻度时要进行换算，就是把圆周换算成直径，然后刻划。换算的方法如下。

$$\text{直径} = \frac{\text{圆周长}}{3.1416} \quad \text{或} \quad \text{直径} = \text{圆周长} \times 0.3183$$

例 如果直径是 2 厘米，所需要的圆周长是多少？

$$\text{解} \quad \because 2 \text{ 厘米} = \frac{\text{圆周长}}{3.1416}$$

$$\therefore \text{圆周长} = 2 \text{ 厘米} \times 3.1416 = 6.28 \text{ 厘米}$$

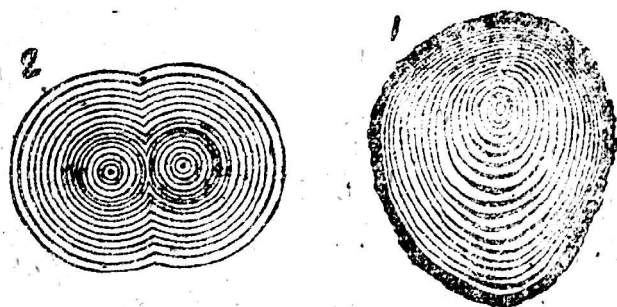
$$\text{或} \quad 2 \text{ 厘米} = \text{圆周长} \times 0.3183,$$

$$\therefore \text{圆周长} = \frac{2 \text{ 厘米}}{0.3183} = 6.28 \text{ 厘米}。$$

围尺虽然制作容易、携带方便，但是工效不够高而且误差较大，所以只在没有轮尺的时候才使用。

4. 直径和断面积的换算 要计算树干的材积，须把直径换算成断面积。树干横断面的面积叫做断面积。树干横断面的形

状有近似圆形的，也有椭圆形或不规则圆形的，但在实际测树工作中一般都把它看做圆形。因此，只要知道树干的直径，我们就可以使用圆面积公式算出树干的断面积。



图五 树干横断面的形状

1. 偏心

2. 双心

如果树干横断面的形状不规则，仅用一个直径计算它的断面积难免发生过大或过小的误差。因此，为了保证较高的精确度，一般都测量两次，取互相垂直的两个直径的平均值，然后用下面的圆面积公式求出断面积：

$$\text{圆面积} = \frac{\pi \times \text{直径的平方}}{4}$$

例 已知树干的直径为20厘米，求断面积。

$$\text{解 断面积} = \frac{3.1416 \times 20 \times 20}{4} = 314.2 \text{ 平方厘米}$$

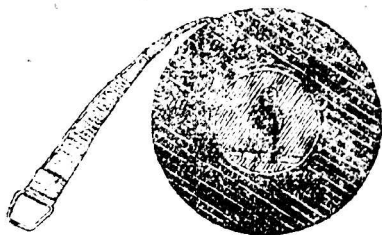
$$= 0.0314 \text{ 平方米}$$

为了简化计算工作，可从“圆面积表”中直接查出断面积。如果知道断面积也可以从该表中反查出相应的直径，见附表1。

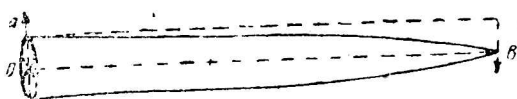
第三节 伐倒木树干长度的测定

伐倒木树干的长度可以直接用皮尺（又叫卷尺或米尺）来测量。

树干的长度在理論上指干軸OB的长度，但是实际测量树干的长度是量曲线AB。AB比OB稍长一点。因误差不大，所以一般都以AB的长度作为树干的长度。



图六 皮尺

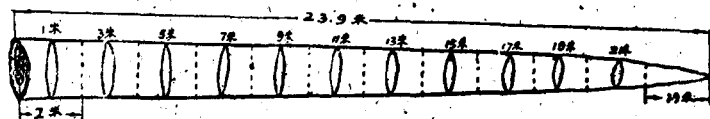


图七 树干简图及干轴

第四节 伐倒木树干材积的测定

树干不象圆柱体那样头尾一样大，而是基部大，渐向梢部渐尖。所以计算树干的材积不能简单地搬用圆柱体公式。通常把树干划分为若干段，使用复合中央断面面积公式先算出每段的材积，然后把各段材积加起来就是整个树干的材积。树干区分段的长度，一般定为2米。第一区分段的中点必在离底端1米处，其余各区分段的中点必在3、5、7、9……米处。把树干分段用复合中央断面面积计算出来的树干材积，不包含树干的梢头部分。复合中央断面面积公式是：

树干材积 = (第一区分段中央断面积 +
第二区分段中央断面积 + ...) × 区分段长度



图八 将树干划分成区分段，以计算材积

例 某树干2米区分段的中央直径及其相应的断面积如下表，求树干材积

离底端的距离 (米)	区分段的中央直径 (厘米)	断面积 (平方厘米)	离底端的距离 (米)	区分段的中央直径 (厘米)	断面积 (平方厘米)
1	41.8	1372	13	25.4	507
3	37.2	1087	15	22.0	380
5	34.4	929	17	17.2	232
7	32.6	835	19	12.2	117
9	30.0	707	21	7.0	38
11	27.2	581			

把上表中的断面积和区分段长度代入复合中央断面积公式
 就算出树干材积。

$$\begin{aligned}
 \text{树干材积} &= (1372 + 1087 + 929 + 835 + 707 + 581 + \\
 &507 + 380 + 232 + 117 + 38 \text{ 平方厘米}) \times 200 \text{ 厘米} \\
 &= 6785 \text{ 平方厘米} \times 200 \text{ 厘米} \\
 &= 1,357,000 \text{ 立方厘米} \\
 &= 1.357 \text{ 立方米}
 \end{aligned}$$

为了减轻计算工作，可以根据区分段长度和所测得的各区分段中央直径，从附表 2 中查出各区分段材积，然后加在一起便得树干材积。

最后一段的长度如不足 2 米时，应作为梢头部分。例如如树干全长为 23.9 米，可划分成 11 个区分段，即到 22 米处为止，剩余的 1.9 米就是梢头。计算梢头材积可用圆锥体体积公式，只要知道梢头底端直径，查出其断面积，乘以梢头长度，再除以 3，便得梢头材积。公式是：

$$\text{梢头材积} = \frac{\text{梢头底端断面积} \times \text{梢头长}}{3}$$

例 已知上例树干梢头的底端直径为 4 厘米，梢头长为 1.9 米，求梢头材积。

$$\begin{aligned}
 \text{解 梢头材积} &= \frac{0.00015 \text{ 平方米} \times 1.9 \text{ 米}}{3} \\
 &= \frac{0.000285 \text{ 立方米}}{3} \\
 &= 0.0001 \text{ 立方米}
 \end{aligned}$$

所以，上例的全树干材积 = 各区分段材积的和 + 梢头材积

$$= 1.357 \text{ 立方米} + 0.0001 \text{ 立方米}$$

$$= 1.3571 \text{ 立方米}$$

为了减轻计算工作，梢头材积可以从附表 3 中直接查得。

第二章 材种及其测算

第一节 材种分类

什么叫做材种？树干经过加工可制成建设所需要的各种木材产品。这些木材产品的种类叫做材种。一部分材种是直接伐木现场或最近的楞场里加工制成的，如直接使用的原木、锯材原木、各种加工用的原木和薪材等；另一部分材种是木材经过初步机械加工后的产品，如板枋材和枕木等。除薪材以外，其他材种我们都叫做经济用材。

我们应根据国家木材规格、树木的特点来进行造材工作，以合理利用木材。

1. 原条 树木伐倒后只经修枝，尚未按一定规格造材的，叫做原条。

2. 原木 把原条按照一定尺寸锯成长短不同的材段就是原木，分下列各类：

(1) 直接使用的原木：1) 建筑用原木，2) 电柱，3) 矿柱，4) 桩木。

(2) 锯材原木：1) 针叶树锯材，2) 阔叶树锯材，

3) 枕資, 4) 車輛材, 5) 造船材。

(3) 化学加工用原木, 如造纸材等。

(4) 鋸、刨加工用原木: 1) 胶合板材, 2) 火柴材。

3. 板枋材 板材和枋材都是由原木鋸成的。板材和枋材是按其宽厚的比例不同而区分。宽度为厚度的三倍及三倍以上的叫板材; 宽度不足厚度三倍的叫枋材。例如一块板宽20厘米、厚5厘米; 这块板子叫板材; 而宽16厘米、厚6厘米的板子就叫枋材。

板材按其厚度大小可分为四种:

1. 薄板——厚度1.2至1.8厘米,
2. 中板——厚度1.9至3.5厘米,
3. 厚板——厚度3.6至6.4厘米,
4. 特厚板——厚度6.5厘米以上。

枋材按其宽厚度相乘积的大小也分为四种:

1. 小枋——宽厚度相乘积15至54平方厘米,
2. 中枋——宽厚度相乘积55至100平方厘米,
3. 大枋——宽厚度相乘积101至225平方厘米,
4. 特大枋——宽厚度相乘积226平方厘米以上。

4. 枕木 枕木是鋸材中特殊的一种, 为铺设铁路钢轨用。

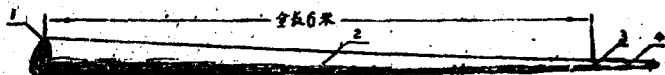
原木的长度达到枕木标准的叫做枕資。枕木按其加工的程度分为四面加工枕木、两面加工枕木、三面加工枕木等三种基本类型。四面加工枕木是在枕資上四面着鋸或砍光而制成的; 两面加工枕木是在枕資上相对的上下两面着鋸或砍光而制成的; 三面加工枕木是在枕資上相对的上下两面及另一側面着鋸或砍光而制成的。

第二节 原条材积的测算

1. 原条检尺 通常用篾尺、轴尺检量原条的长度及直径。

(1) 长度的检量 是从原条基部斧子（或锯口）砍得（或锯得）最深的地方量起（穿眼的应除去穿眼部分），直到梢头直径6厘米的地方止，为检尺长度。直径6厘米以下的梢头长不計。检量长度以1米为一个增进单位，不足1米的不計。如量得的长度是6.6米，只算6米。

(2) 直径的检量 原条以检尺长的中央直径为检尺径（未剥皮的应减去皮厚部分），以2厘米为一个增进单位，不足2厘米但到1厘米的进位，不足1厘米的舍去不計。例如30.9厘米就算30厘米，31厘米就进为32厘米。



图九 原条检量的部位

1——斧口最深处；2—— $\frac{1}{2}$ 处的检尺部位；3——小头直径6厘米处；4——梢头不計。

原条的中央断面如果是椭圆形，检量时，如其长径超过短径的15%时，则取其垂直交叉的长径和短径（按实际长度计算）的平均数作为检尺径；如遇树瘤、节疤，则向梢端方向延伸，移到正常的部位检尺。如长径不超过短径的15%时，则以短径为准。

2. 原条材积计算 原条的材积可用前面讲过的复合中央断面面积公式求得。但在实际工作中，多从中央林业部颁发的原条材积表中查得。

原条材积表

材 积: 立方米
长 度: 米
中央直径: 厘米

中央直径 \ 长度	9.0	9.2	9.4	9.6	
6	0.0254	0.0260	0.0266	0.0271	
7	0.0346	0.0354	0.0362	0.0369	
.....					
19	0.2552	0.2608	0.2665	0.2722	
20	0.2827	0.2890	0.2953	0.3016	
.....					

已知原条的长度及中央直径, 在表上的横栏与纵栏的交叉处, 即查出其材积。例如检量一原条, 中央直径是20厘米, 长度是9米, 材积就是0.2827立方米。

第三节 原木材积的测算

1. 原木检尺 原木在运输过程中, 两头容易碰坏, 而影响尺寸。因此运输前在山场造材时除保证规定长度外, 还要留出后备长度, 就是在原木两头多留出几厘米长, 一般多留5厘米。但这并不是绝对的, 留与不留, 要由生产部门根据实际情况决定。

(1) 长度检量 原木的实际长度如大于规定的标准长度

而又未达到较大一级的规定尺码时，多余的长度不计。例如一根原木实际长度是6.6米，按原木标准规定的长度是6.5米，较大一级的尺码是7米，那末这根原木只算6.5米，多余的0.1米不计。如原木截面下锯偏斜时，应以两截头间最小长度为准。后备长度不包括在计算长度之内。直接使用的原木长2至5米的，按0.2米进位，长5.5米以上的按0.5米进位。0.2米进位的有2.0、2.2、2.4、2.6……，0.5米进位的有5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5……除东北、内蒙按0.5米进位外，其他地区一般按0.2米进位。

用以锯成板枋材的原木叫做锯材原木。锯材原木长度有以1米进位的，但我省采取0.5米进位。

(2) 直径检量 检量原木的直径是在小头，就是检查小头直径。后备长度留在小头的，应在规定的长度部位检量。原木直径以2厘米为一个增进单位。不足2厘米而满1厘米的进位，不足1厘米的舍去不计。例如检量一根原木的直径是25厘米，就算26厘米；检量另一根原木的直径是24.9厘米，就算24厘米。检量原木的直径时，应去掉树皮。



图十 原木小头直径检量部位

1——直径检量部位；2——后备长度不检量。

2. 材积计算 计算原木材积可用前面讲过的复合中央断面公式。但在实际工作中，多从中央林业部颁发的原木材积表中查得。