

目 录

第一篇 测量知识

结 论	
第一章 测量概论	1
第一节 测量学在林业建设中的作用	1
第二节 测量工作的基本原则与要求	2
第二章 平面图与比例尺	3
第一节 水平投影与平面图	3
第二节 比例尺	5
第三章 直线的定线与设计	8
第一节 地上点的标志方法和直线定线	8
第二节 直线丈量	12
第四章 罗盘仪测量	16
第一节 直线方向的确定	18
第二节 罗盘仪的构造和检校	18
第三节 罗盘仪的常用	22
第四节 罗盘仪导线测量	23
第五节 用罗盘仪进行碎部测量	30
第九章 地面的测绘与面积计算	33
第一节 平面图形的测绘	33
第二节 面积计算	37

第六章	平板仪测图	50
第一节	平板仪测图的概念	49
第二节	平板仪的构造和安置	41
第三节	平板仪的检验和校正	44
第四节	平板仪的测量方法	45
第七章	关于地形图的基本知识	53
第一节	地形图的概念	50
第二节	地形图的应用	53

第二篇 测树知识

第一章	单株木材积的测定	58
第一节	伐倒木材积的测定	58
第二节	立木材积的测定	68
第二章	标准地调查	71
第一节	标准地的设置与测量	71
第二节	标准地的调查方法	79
第三节	标准地调查结果的测定与计算	81
第三章	林分蓄积量的测定	87
第一节	平均标准木法	87
第二节	材积表法	89
第三节	平均形数法	90
第四章	树木及林分生长量的测定	95
第一节	生长量的概念和种类	95
第二节	生长量	97
第三节	伐倒木生长量的测定	99
第四节	活木和死木生长量的测定	100

第一节	木材生长量的测定	101
第五章	木材检尺	104
第一节	要严格执行国家规定的标准	104
第二节	原木检尺	109
第三节	薪材检尺	112
第四节	薪炭材、枝丫材的测定	114

第三篇 气象知识

第一章	大气	117
第一节	大气层的形成	117
第二节	可溶性	119
第二章	太阳辐射	120
第一节	太阳辐射	120
第二节	地面获得的大阳能	124
第三节	地表有效辐射和地面辐射差额	129
第三章	土壤温度与空气温度	131
第一节	土壤温度	131
第二节	空气温度	135
第三节	温度的观测	140
第四章	大气中的水分	146
第一节	空气湿度	148
第二节	蒸发	149
第三节	水汽的凝结与凝华	152
第四节	降水	155
第五节	蒸发量和降水量的观测	159
第五章	气压和力	162

第一节	气压	162
第二节	风	164
第一节	风的观测	164
第六章	气候概述	172
第一节	中国气候概述	174
第二节	山地气候	177
第三节	耕作与灌溉的小气候效应	181
第四节	防护林带与小气候	185
第五节	气候窗口的统计	188

第四篇 森林生态

第一章	森林概述	192
第一节	森林的概念	192
第二节	森林的垂直分带	194
第三节	森林植物成分和群落的基本特征	196
第二章	森林中各种生物之间的关系	194
第一节	森林植物间的相互作用	197
第二节	森林与动物间相互关系	201
第三章	森林与环境	205
第一节	森林与阳光	206
第二节	森林与湿度	211
第三节	森林与养分	218
第四节	森林与大气	222
第五节	森林与土壤	225
第六节	森林与地形	234

第四章 森林的发生与发展	238
第一节 森林更新	239
第二节 森林的生长和交互	245
第三节 森林演替	252
第五章 森林生态系统	264
第一节 生态系统的概念	264
第二节 森林生态系统的组成和生物链	255
第三节 生态系统中能量和物质流	267
第四节 森林生态系统的作用	259
附录 习题知识实习指导书	263
实习一 罗盘仪导线测量	263
实习二 导线用的经纬仪和磁罗盘	264
实习三 平面图的测绘和面积计算	265
附录二 习题知识实习指导书	266
实习一 伐倒木、立木材积的测定	266
实习二 标准地的设置与每木调查	268
实习三 林分蓄积量的测定	270
实习四 抚木与林分生长量的测定	272
实习五 原木造尺	274

第一篇 测量知识

第一章 测量概论

第一节 测量学在林业建设中的作用

测量学是一门研究地球表面各个部分以及整个地球形状与大小的一门应用科学。它的主要任务包括两个方面，一方面是测定出地球表面局部或广大地区的形状与大小，用一定的比例缩绘成图，供给各项建设事业和国防事业应用，并把图纸上设计好的工程或构筑物的位置测设到地面上，作为施工的依据；另一方面是测定整个地球表面的形状和大小，作为测量计算的依据，以研究地壳的升降、大陆变迁、海岸变动等。

测量学也和其他学科一样，是由于人类生产发展的需要而产生的，它在社会主义现代化建设事业的各个方面起着重要的作用。如铁路、桥梁、隧道的修建、工业与民用建筑施工、水库塘坝和渠道的建设、城市规划与农村土地规划、农田水利设施、国防建设和军事指挥等等，都离不开测量工作。在我们的林业生产中，无论是森林资源清查、造林调查

设计、林区调查设计、水土保持工程、林区公路和集运通道
的修筑、索道架设、规划贮木场以及开辟苗圃、果园或多种经营基地，都要事先进行测量工作，获得工作地区的平面图或地形图以及其他测点资料。林业上许多设计方案和设计成果，都要求绘出设计图纸。由此可见，测量工作是林业生产一项必不可少的内容，测量技术是我们每个林业工作者必须熟练掌握的一门技术。

第二节 测量工作的基本原则与要求

测量工作包括距离测量、角度测量和高程测量(高程测量我们不讲)，不论进行那种测量，其目的就是确定地面上各点的平面位置与高程。地面上的许多点经过测定之后，加以绘制即得到测区的图。但是，由于在测量工作中都会产生不可避免的误差，如果让这种误差由一点传递到下一点，一点一点地积累下去，最后将会出现不可允许的误差，而大大降低测量工作的精度。为了防止误差的积累，在实际测量工作中，必须遵循“由整体到局部”的原则来进行。先在全测区内建立一些密度较小的、有控制意义的点，称为控制点，用较精确的方法测定它们的位置，作为全面测量的依据。这些控制点组成的图形叫做控制网；敷设控制网的工作叫做控制测量。在控制测量完成后，根据控制点的位置再测定附近的地物地貌，称为碎部测量。按照“由整体到局部”的办法进行测量工作，就可大大减少误差的积累，从而提高测量的精度。

测量工作的基本要求是：

1. 细致观测，准确记录，决不允许粗枝大叶或瞎估乱造。
2. 随时检查测量成果，坚持做到测、算过程步步校核。
3. 要爱护仪器、工具，不损坏、丢头。及时保养，使其经常处于良好的技术状态。
4. 做到资料完整、准确、真实、整洁，保持外业图纸和记录的原始性。

复习思考题

1. 什么是测量学？它的基本任务是什么？
2. 测量工作的基本要求是什么？

第二章 平面图与比例尺

第一节 水平投影与平面图

测量工作的成果，常常用图把它明显而准确地表示出来。测量工作就是把地面上各种地物（山峰、河流、房舍、农田等等），用一定的投影方法，经过缩小后绘制成图，供生产上应用。

我们知道，地球表面宏观上看是巨大的曲面，但在进行面积不大的测量时，可以把测区范围内的地球表面看成是平面，相应的把曲面形的大地水准面假作是水平面。

如图1-1, A、B、C、D、E为地面上各点, 从地面上各点间水平面作铅垂线, 则各铅垂线与水平面的交点A'、B'、C'、D'、E'即是地面各点的水平投影。线段A'B'、B'C'、C'D'、D'E'、E'A'分别是地面相应线段AB、BC、CD、DE、EA的水平投影, $\angle A'B'C'$ 、 $\angle B'C'D'$ ……为地面上相应角 $\angle ABC$ 、 $\angle BCD$ ……的水平投影; 平面图形A'B'C'D'E'是地面图形ABCDE的水平投影。

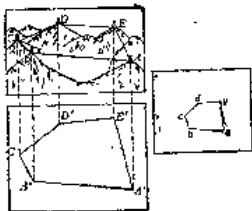


图1-1 水平投影和平面图

我们把水平投影图形A'B'C'D'E'按一定的比例缩小并绘在图纸上, 则得到地面图形ABCDE的平面图abcde。

显然, 平面图有如下性质:

1. 平面图上的图形与地面上对应的图形的水平投影相似。

2. 平面图上各处的比例尺相同。

3. 地面上倾斜线段的水平投影的长度, 必须小于原来的长度, 而且地面上倾斜线段越陡, 其水平投影越短。

4. 竖直线的水平投影为一点, 竖直面水平投影为一条直线。

第二节 比例尺

一、比例尺的概念

制图时，地物的水平投影必须经过缩小后才能绘在图纸上。图上某一线段长度与地面上相应线段的水平投影长度之比称为比例尺，也叫缩尺。

二、比例尺的表示方法

(一) 数字比例尺

1. 分数表示法 以分数表示比例尺的形式是 $\frac{1}{M}$ ，如

$\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1000}$ 等。其分子永远为1，分母M为某一整

数，M即表示实际线段在图上缩小的倍数。

例如，设地面上某线段的水平投影长度 $D=600$ 米，图上相应线段的长度 $d=2$ 厘米，求其比例尺并用分数表示出来。

$$\frac{1}{M} = \frac{d}{D} = \frac{1}{\frac{D}{d}} = \frac{1}{\frac{60000}{2}} = \frac{1}{30000}$$

2. 比式表示法 数字比例尺也可用比式表示，如 $\frac{1}{100}$

可表示为1:100，等等。

(二) 图示比例尺 图示比例尺的常见形式是直线比

例尺。直线比例尺是用图解的方法表示在一条直线上，它的画法如图 1-2。在一条直线上截取若干相等的线段，这些线段称为比例尺的基本单位，一般为 1 厘米或 2 厘米。将左



图 1-2 直线比例尺

端的一段又等分为 10 小段，图 1-2 的比例尺为 1 : 10000，它的基本单位定为 1 厘米，代表实地水平长度 100 米。

三、图面上的距离和实际距离的换算

知道了比例尺的概念，就可以做如下两种运算：

(1) 已知实地距离和比例尺，可以求出图上距离。

如求得地面距离为 555 米，比例尺为 $\frac{1}{1500}$ ，则图上距离应为：

$$555 \text{ m} \times \frac{1}{1500} = 37 \text{ cm}$$

(2) 已知图上距离和比例尺，可以求出实际的水平距离。如已知图上两点间距离为 4.6 厘米，图的比例尺为 1 : 2000，实际距离即为：

$$4.6 \text{ cm} \times \frac{1}{2000} = 9200 \text{ cm} = 92 \text{ m}$$

四、三棱缩尺

为了使上述换算更加直观和简便，制图时常使用三棱缩

尺。如图 1—8，三个尺面上分别注有六种比例尺的分划与相应的地面水平距离。使用时按尺左端注记的数字比例尺，找到所需要的尺面，就可直接绘图，不需要任何换算。如图 1—3 上的比例尺是 1:1000，现在要将实地 36 米绘于图上，只需从 0 开始量到 36 米再过 6 个分划即可。

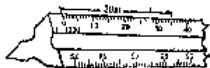


图 1—8 三棱游尺

复习思考题

1. 下面图都具有哪些比例尺？
2. 什么叫比例尺，它有什么种类？
3. 填空。

图上长度 (cm)	比 例 尺	实际长度 (m)
3.2	1:2500	500
14	1:1000	582
	1:2000	
	1:10000	657.5

4. 练习使用三棱游尺，并分别用三棱游尺的六种比例尺，画由 258 米绘长。

第三章 直线的定线与丈量

第一节 地面上点的标志方法

和直线定线

进行测量工作时，为了标明测点的位置和便于观测，要做测点标志。

点的标志分为临时性的和永久性的两种。

(一) 临时性的标志 通常用木桩和标杆（又叫测杆、花杆）。木桩钉在点的中心，桩顶钉一根铁钉或刻上“+”字记号，以标明点的确切位置，如图1—4（a）。较永久性的木桩要大些，下部安1—2根横木，如图1—4（b）。标杆如图1—4（c），长2.5—3.0米，表面分段漆成红白相间颜色，每段长为20厘米，杆下端有铁护尖头，可插入土中。旗杆是一直向木杆或竹杆，上端绑有红白相间的布旗，用绳索固定在点位上，如图1—4（d）。

(二) 永久性标志 平常多是用钢筋混凝土做桩，在它上部立着标架，同样为了正格的表示点位，在顶部也刻画“+”字，并标注点号，以便管理和使用。如图1—4（e、f）。

在丈量距离时，有时直线太长，或由于其间地面起伏不平，使丈量发生困难。这时需在直线两点之间，竖立若干标杆来标明点线的方向，这项工作叫做直线的定线。定线可用

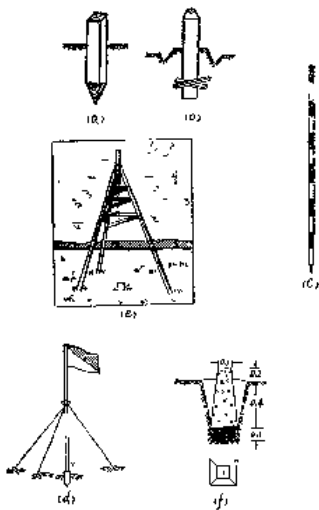


图 1—4 水准标志

目测和仪器来做。现将五种常用勾尺测定线方法介绍如下：

1. 在两点间定线 如图 1—5，设地上 A、B 两点，各设有标杆，现要将 AB 线向 A→B 的方向延长。先在标杆 A 附近 AB 延长线上插上 1 处，再左右移动标杆瞄准，使 1 与 A、B 三点在一直线上。然后依次向前标定出 2、3、4 等点。

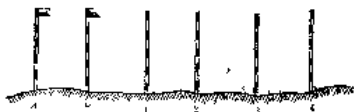


图 1—5

2. 在两点间定线 如图 1—6，A、B 为地面上互相通视的两点，现要在 A、B 间定出 C、D 等点，可在 A、B 两点设立标杆，由甲站在 A 点标杆后指挥，用眼看 D 点标杆，乙手持标杆按甲的指挥依次定出 C、D 等点，使 C、D 在 AB 的直线线上。

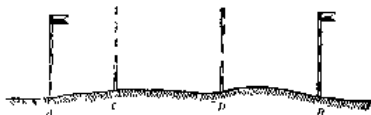


图 1—6

4. 两点间不能通视时的定线 如图 1-7 (a), A及B两点间有山头阻隔, 互不通视, 欲在AB两点间定线, 可采用如下方法: 如图 1-7 (b), 甲和乙选择自己的位置, 能互相通视, 另一人丙站在甲乙之间, 丙先指挥甲至B, 乙至A, 使1、B、B和1、2、A都成直线, 然后由甲或乙

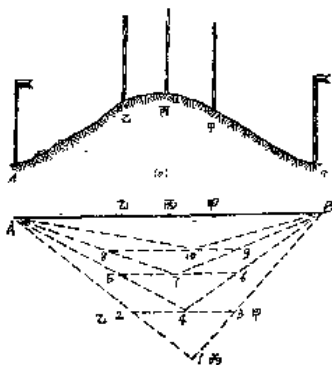


图 1-7

指挥丙到4, 使2、1、3成一直线, 丙又指挥甲和乙向前, 如此继续, 三人逐步接近AB直线, 最后丙、甲、B成

一直线，丙、乙、A也成一直线，同时乙、丙、甲也成一直线，定线即告完成。

4. 跨越山谷定线 如图1—8，A和B分别在山谷两侧的高处，现要在AB方向内立4个标杆1、2、3、4，高低相差过多，不能直接瞄准，定线方法如下：先由A、B定出1，再由A、1延长得2，由B、2延长得3，由1、

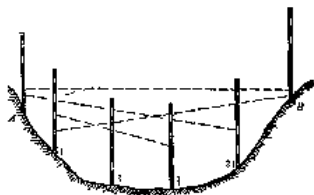


图1—2

3延长得4，跨越山谷的定线就完成了。

第二节 直线丈量

一、丈量工具

(一) 钢尺 钢尺是用带状钢丝制成的，它有耐拉、不易变形、伸缩量很小的优点，但易折损和生锈，要注意使用和保管。

(二) 布卷尺 又称皮尺，一般是由麻线与细钢丝织