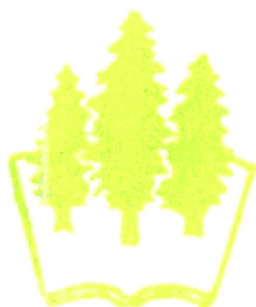


全国中等林业学校试用教材

森林调查知识

(森林保护专业用)

马继文 李昌言 娄云台 编



中国林业出版社

全国中等林业学校试用教材

森 林 调 查 知 识

(森林保护专业用)

马继文 李昌言 姜云台 编

中国林业出版社

全国中等林业学校试用教材

森林调查知识

(森林保护专业用)

马继文 李昌言 姜云台 编

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 北京市北苑印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.75印张 236千字

1991年2月第1版 1991年2月第1次印刷

印数 1—6,000册 定价: 2.80元

ISBN 7-5038-0617-6/S·0282

编写人员

马继文 (山东省林业学校)

李昌言 (辽宁省林业学校)

姜云台 (浙江省林业干部学校)

主审人员

陈子澜 (教授) (山东省农业大学)

马存生 (高级讲师) (山东省林业学校)

李家树 (高级讲师) (山东省林业学校)

前 言

本书是根据1982年林业部颁发的中等林业学校森林保护专业（四年制）森林调查知识这门课程的教学计划和教学大纲编写的。

本教材共三篇十二章。第一篇由山东省林业学校马继文编写；第二篇由辽宁省林业学校李昌言编写；第三篇由浙江省林业干部学校娄云台编写。初稿完成后，送至各兄弟学校广泛征求意见，并于1984年6月底在浙江省宁波林业学校召开了教材审稿会议。测量部分由南京林业学校杨德南、辽宁省林业学校赵德惠审稿；测树及森林资源清查两部分由浙江省林业学校诸葛俨、山东省林业学校马存生、李家树审稿。广西壮族自治区林业学校陈惠祥、安徽省黄山林业学校郝纪鹤老师对初稿提出了书面意见。根据审稿意见，编写小组对初稿作了修改，并于1984年底将修改稿在各校试用。

最后编写组根据林业部颁发的1988年中等林业学校森林保护专业（四年制）教学计划对试用教材又进行了修改，并请山东省农业大学陈子澜教授、山东省林业学校马存生、李家树二位高级讲师主审。他们对教材提出了许多宝贵意见，并做了一些具体的修改工作。最后由马继文同志进行汇总。

在教材出版之际，特向各位审稿人员及对教材提出宝贵意见的同志表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中一定还存在许多不妥之处，敬请批评指正。

编者

1989年8月

序 言

森林调查是以林区作为调查对象，把一定面积的林区作为调查总体，用典型调查和抽样调查的方法，来估测总体的森林资源数量与质量，摸清森林资源动态变化的规律，了解自然条件和经济条件，并进行综合评价，提出森林资源调查材料、图面材料、统计报表、调查报告等。

森林调查知识阐述了有关林木测算、森林资源清查、一般测绘技术的基础知识、基本理论和基本操作方法。

森林调查知识由测量、测树、森林资源清查三部分内容所组成。测量部分，主要讲授测量的基本知识、罗盘仪和小平板仪测量的基本原理和操作方法、地形图的判读和应用，为森林资源清查及各种专业调查提供图面材料；测树部分，主要讲授树木和林木测算的基本原理和技术方法，侧重讲述林分调查及林分蓄积量、生长量、树干解析的测算原理和实际操作技能，为制定森林经营措施、合理利用和不断扩大森林资源，制定森林经营利用方案提供科学数据；森林资源清查部分，主要讲授森林区划和小班调查的方法，扼要地叙述小班调查记录的内容和森林调查簿的编制，以及各类森林面积、蓄积量的统计和基本图、林相图的绘制技能。

本课程是森林保护专业的一门专业基础课。它除了为森

林病虫害调查提供基础知识和基本技术外，还为扩大森林保护专业学生的知识领域，适应于林业生产实际的需要，奠定基础。

本书也可作为经济林专业森林调查知识课程的教材。

目 录

序言

第一篇 测 量

第一章 测量的基本知识.....	1
第一节 平面图、地形图、地图.....	1
第二节 比例尺.....	4
第三节 图例符号.....	8
第四节 地面点位的测定.....	13
第五节 测量工作的原则与要求.....	16
第六节 距离丈量.....	18
第七节 直线定向.....	29
第二章 罗盘仪测量.....	35
第一节 罗盘仪的构造.....	35
第二节 罗盘仪的使用.....	39
第三节 罗盘仪视距测量.....	41
第四节 罗盘仪的检验与校正.....	50
第五节 罗盘仪导线测量.....	55
第六节 罗盘仪碎部测量.....	63
第七节 罗盘仪测量注意事项.....	69
第三章 小平板仪测量.....	71
第一节 小平板仪测量概述.....	71
第二节 小平板仪的构造.....	72

第三节	小平板仪的安置	75
第四节	小平板仪测量方法	78
第五节	小平板仪的检验	83
第六节	平面图的清绘	85
第七节	图形的复制	95
第四章	水准测量	103
第一节	水准测量原理	103
第二节	水准仪和水准尺	105
第三节	水准测量的一般方法	110
第四节	水准测量的精度要求及校核方法	115
第五节	水准仪的检验与校正	121
第六节	方格水准测量	125
第五章	地形图及其应用	133
第一节	地貌与等高线	133
第二节	高斯投影的概念	142
第三节	地形图的分幅与编号	146
第四节	地形图的阅读	151
第五节	地形图的一般应用	156
第六节	地形图的野外应用	162
第七节	面积计算	167

第二篇 测 树

第六章	树木材积的测定	178
第一节	树干的形状	179
第二节	伐倒木长度和直径的测定	182
第三节	伐倒木材积的测定	186
第四节	伐倒木造材及原条、原木材积的测定	193

第五节	立木直径、高度的测定.....	198
第六节	形数、形率及其关系.....	206
第七节	立木材积的测定.....	214
第七章	标准地调查.....	218
第一节	标准地调查概述.....	218
第二节	标准地的设置与测量工作.....	219
第三节	标准地外业调查.....	221
第四节	标准地调查的内业计算.....	233
第八章	角规测树.....	262
第一节	简易(水平)角规的构造和使用方法.....	263
第二节	角规测树的原理.....	267
第九章	生长量的测定.....	283
第一节	生长量的种类.....	283
第二节	伐倒木生长量测定.....	287
第三节	生长率.....	291
第四节	立木生长量测定.....	298
第五节	树干解析.....	301
第六节	林分生长量的测定.....	318

第三篇 森林资源清查

第十章	森林区划.....	324
第一节	林业局、林场的区划.....	324
第二节	林班区划.....	325
第三节	林班编号和区划标志.....	328
第十一章	小班调查.....	330
第一节	划分小班.....	330
第二节	小班调查.....	339

第十二章 森林资源清查材料的整理.....	348
第一节 小班调查材料的检查整理.....	348
第二节 编制森林资源统计表.....	353
第三节 图面资料的绘制.....	360

第一篇 测 量

第一章 测量的基本知识

第一节 平面图、地形图、地图

测量的对象是地球表面，而地球表面所包含的内容是多种多样十分复杂的，总的说来可分为地物和地貌两大类。地物是指地面上天然的或人工的固定物体，如房屋、道路、河流、沟渠、林木等。地貌是指地面的高低起伏形状，如山岭、洼地、河谷、平原等。

测量的成果常以图的形式表示，这主要便于规划设计或指导工程施工。测绘图形就是将地面上的各种地物和地貌，按一定的投影关系和统一规定的符号，绘制在图纸上。

一、水平投影的概念

要把地球表面上高低起伏的形状和固定地物测绘到图纸上，就需要采用一定的投影方法。当测区的面积较小时（半径小于10km），可以把测区当做平面。如图1—1（a）所

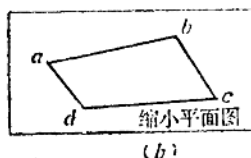
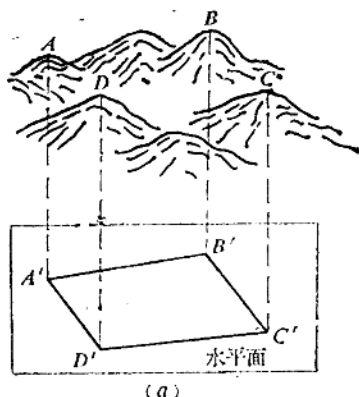


图1-1 水平投影

示，地面上的图形 A 、 B 、 C 、 D 各点位于不同水平面上。如分别过各点作铅垂线 AA' 、 BB' 、 CC' 、 DD' ，它们必与水平面正交且互相平行，其交点构成的图形为 A' 、 B' 、 C' 、 D' 。这种使小范围内的图形 A 、 B 、 C 、 D 沿铅垂线方向投影到水平面上而得相应图形 A' 、 B' 、 C' 、 D' 的方法，称为正射投影。各垂足 A' 、 B' 、 C' 、 D' 称为地面上 A 、 B 、 C 、 D 各点的水平投影(即平面位置)；线段 $A'B'$ 、 $B'C'$ 、 $C'D'$...是

地面上相应线段 AB 、 BC 、 CD 、...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 $A'B'C'D'$ 是地面上任意图形 $ABCD$ 的水平投影。显然水平投影图形 $A'B'C'D'$ 与地面图形 $ABCD$ 通常是不相似的。地面上倾斜线段的水平投影必小于其原来长度，地面倾斜线段越陡，其水平投影越短。竖直线的水平投影积聚为一点，竖直面水平投影积聚为一条线。只有地面图形各点都位于一个与水平投影面相平行的平面上时，地面图形与其水平投影才能相似。

二、平面图与地形图

将地面上任意图形的水平投影图形，按一定的比例缩小而成的相似图形，称为平面图。如图1—1(b)中的 $abcd$ 图形是地面图形 $ABCD$ 的平面图。平面图仅表示地物的平面位置。

在图上既表示地物的平面位置，又表示出测区的地貌，这种图称为地形图。

三、地 图

当测区的范围很大时，就不能把投影面当做水平面，必须考虑到地球曲率的影响。这时如仍采用正射投影的方法制成平面图，图上误差必然很大，不符合测量要求，为此必须采用特殊的投影方法。这种利用特殊的投影方法获得大面积地区的图形，称为地图。例如常见的全国地图、世界地图等。

第二节 比例尺

一、比例尺的意义

无论是平面图、地形图、地图等都不可能按照实地真实的大小进行绘制，必须依一定的比例加以缩小。经缩小后，图上的直线长度与地面上相应的直线水平长度之比，称为图的比例尺。若设图上直线长度为 d ，相应的实地直线水平长度为 D ，则图的比例尺可用下式表示：

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{D} = \frac{1}{M} \quad (1-1)$$

式中 $M = \frac{D}{d}$ ，为图的缩小倍数。

二、比例尺的种类

由于测图和用图的需要，比例尺按表示的方法不同，分为数字比例尺和图示比例尺两种。

(一) **数字比例尺** 以分子为1的分数形式表示的比例尺，称为数字比例尺，例如 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1000}$ 、 $\frac{1}{25000}$ 、 $\frac{1}{50000}$ 等。也可写成 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:25000$ 、 $1:50000$ 等。

比例尺的大小取决于比例尺分数值的大小，分母愈小，分数值愈大，比例尺也愈大。反之，分母愈大，分数值愈小，比例尺也愈小。

根据数字比例尺，可以将图上的直线长度与相应的实地直线水平距离相互换算，其换算关系如下：

由公式（1—1）可知，

$$M = \frac{D}{d}$$

所以 $D = d \times M$ (1—2)

或 $d = \frac{D}{M}$ (1—3)

例1 在1:1000比例尺的图上，量得某苗圃西边界线长6cm，试求实地的水平距离。

解 根据公式（1—2），可算出真实地水平距离为：

$$D = 6 \text{ cm} \times 1000 = 6000 \text{ cm} = 60 \text{ m}$$

例2 实地某直线段的水平距离为120m，试求其在1:2000比例尺图上的长度。

解 按公式（1—3）得其图上的长度为：

$$d = \frac{120}{2000} = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

（二）图示比例尺 数字比例尺能使我们对图形的缩小程度具有一般概念，但使用时需进行运算，既慢又易出错。另外，图纸的伸缩对用图是有影响的。所以，在实际工作中，常在测图的同时就绘制一图示比例尺。其形式有直线比例尺