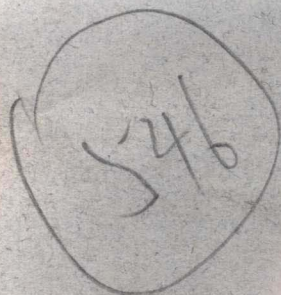


全国中等林业学校试用教材

森林调查规划

吉林省林业学校蛟河分校
安徽省黄山林业学校

主编



农业出版社

全国中等林业学校试用教材

森 林 调 查 规 划

吉林省林业学校蛟河分校 主编
安徽省黟山林业学校

农 业 出 版 社

前 言

森林调查规划试用教材是在国家林业总局和湖南、四川两省林业局的领导下，根据农林部（77）农林（科）字100号文件精神和中等林校林业专业教学计划编写的。本书绪论、第七、十一至十四各章由吉林省林业学校蛟河分校张继令（主编）编写，第三至六各章由安徽省黄山林业学校郝纪鹤（副主编）编写，第八章由山西省管涔林业学校马大华编写，第九、十章由山东省山东林业学校马存生编写，第一、二章由山西省中条林业学校许国华编写。本教材于1978年1月至9月完成了初稿，10月份在长春进行了会审。参加会审的单位有：东北林学院、南京林产工业学院、沈阳农学院、辽宁林校、吉林省林业研究所、吉林省森林调查第二大队、吉林省林业勘察设计院、吉林省旺起林场等单位 and 编写组成员。在编写和会审过程中，马建维、林昌庚副教授和沈培元、陈芳景老师以及安徽省林业勘察设计院等单位给予了大力支持和帮助，在此一并表示谢意。

根据中等林校林业专业教学计划的要求，本课程涉及的内容较为广泛，暂按本书系统编排。

本书是全国中等林校试用教材，在内容取舍上，尽量照顾到南北方不同情况，为此增添了竹林调查等内容，在教学中，对部分内容可酌予增减。

数理统计是林业生产和科研工作的一项有力工具，不仅本课程必须具备数理统计知识，在造林、育种、病虫害防治等课程中也广泛地应用数理统计的方法。根据目前林业专业教学计划的要求，本业在第二篇森林抽样调查中扼要介绍所必须的数理统计基本知识。它显然不能满足森林调查和其他课程的需要。有条件的学校，可在此基础上把内容加以充实，单独开设。

由于编者的水平有限，本书涉及的内容又比较广泛，错误之处实属难免，恳请读者给予批评指正。

森林调查规划编写组

一九七八年十二月

内 容 简 介

本书内容包括林木测定、森林抽样调查、森林经营利用规划三部分。第一部分，主要叙述了林木测定的基本理论和基本技术，测定林分蓄积量和生长量的主要方法，竹林调查及航空象片在森林调查中的应用等。第二部分，在扼要介绍数理统计基本知识的基础上，讲述了简单随机抽样、系统抽样、分层抽样、两阶抽样、回归估计、中距模拟样地及森林资源连续清查等森林抽样调查的工作步骤和估计方法。第三部分主要内容有实现森林永续利用的途径、森林经营利用规划的编制及森林资源档案的建立和管理。根据当前林业生产的需要，本书引入了一些先进技术。如棱镜角规、竹林调查、中距模拟样地等。

本书为中等林校林业专业试用教材，书中在论述基础理论之后举例和介绍实际方法较多，力求通俗易懂，可供林业基层单位的技术人员、干部、工人参考。

目 录

绪论	1
----------	---

第 一 篇 林木测定

第一章 伐倒木材积测定	6
第一节 树干的形状	7
一、树干横断面的形状	8
二、树干纵剖面的形状	9
第二节 树干长度和直径的测定	11
一、长度的测定	11
二、直径的测定	12
三、测定误差对计算材积的影响	17
第三节 伐倒木求积公式	20
一、中央断面近似求积式	20
二、中央断面区分求积式	22
第四节 原条原木材积的测定	25
一、木材标准	26
二、伐倒木造材	28
三、原条材积的测定	28
四、原木材积的测定	31
第五节 薪炭材、枝条材积测定	36
一、层积法	36
二、比例	38
三、百分比率法	38

第二章 立木材积测定	39
第一节 立木测定的特点	39
第二节 立木高度测定	40
一、SC—I型测高器	40
二、克里斯电测高器	43
三、比例测高器	46
四、圆筒测高器〔魏赛(Weise)测高器〕	46
第三节 形数、形率和直径率	48
一、形数	49
二、形率和直径率	51
三、形数和形率的关系	55
第四节 立木材积计算	58
一、按立木材积公式: $V = f \cdot g \cdot h$ 计算	58
二、丹琴公式计算(立木近似求积式)	58
三、按实验形数法计算	59
四、按中央断面区分求积式计算	61
第三章 林分调查	62
第一节 森林分子结构规律	62
一、株数按直径的分布规律	63
二、树高变化规律	66
三、材积变化规律	68
四、森林分子结构规律在生产实践中的意义	68
第二节 林分调查因子的测定	69
一、起源	69
二、林层(或称林相)	69
三、树种组成	70
四、林龄	71
五、平均直径	72

六、平均高.....	75
七、地位级.....	77
八、疏密度.....	81
九、出材级.....	84
第三节 标准地调查.....	85
一、标准地调查的概念.....	85
二、选标准地的原则.....	85
三、标准地设置和测量.....	86
四、标准地调查.....	86
第四节 角规测树.....	92
一、水平角规.....	92
二、棱镜角规.....	100
第四章 林分蓄积量和材种出材量的测定.....	103
第一节 林分蓄积量的测定.....	103
一、林分蓄积量的概念.....	103
二、林分蓄积量的测定方法.....	104
第二节 一元材积表的编制.....	120
一、编制一元材积表的方法.....	121
二、用二元材积表导算一元材积表.....	124
三、一元材积表的检验.....	130
第三节 材种出材量测定.....	131
一、概念.....	131
二、用样本造材测定材种出材量.....	131
第五章 生长量的测定.....	137
第一节 伐倒木生长量测定.....	137
一、生长量的概念.....	137
二、生长量的种类.....	137
三、生长量的测定.....	139

四、连年生长量与平均生长量的关系.....	141
五、生长率.....	142
第二节 立木生长量测定.....	143
一、生长量.....	143
二、生长率.....	144
第三节 树干解析.....	145
一、树干解析的外业工作.....	146
二、树干解析的内业工作.....	147
三、树干解析的作用.....	157
第四节 林分生长量的测定.....	158
一、林分生长量的概念.....	158
二、林分生长量的测定方法.....	158
第五节 林分生长过程.....	164
一、林分生长过程的特点.....	164
二、林分生长过程表的应用.....	164
第六章 竹林调查.....	168
第一节 竹林调查的意义和特点.....	168
第二节 毛竹“标准根”.....	169
一、毛竹“标准根”的由来.....	169
二、毛竹“标准根”的特点.....	170
第三节 单株毛竹的测定.....	170
一、伐倒竹测定.....	170
二、立竹测定.....	171
第四节 毛竹林分的测定.....	174
一、平均直径和平均枝下高.....	174
二、年龄.....	174
三、组成.....	175
四、高度.....	176

五、地位级	177
六、立竹度	177
七、蓄积和重量	177
第七章 航空象片在森林调查中的应用	182
第一节 航空象片的基本知识	182
一、单张象片各种符号标志	182
二、航空象片的有效面积和使用面积	183
三、航空象片的比例尺及应用	185
第二节 航空象片的测树判读	189
一、立体镜的使用	189
二、航空象片判读的特点和影响因素	194
三、航空象片的测树判读	204
第三节 利用航空象片进行小班勾绘和转绘工作	215
一、利用航空象片进行小班勾绘	215
二、航空象片的转绘与成图	218

第二篇 森林抽样调查

第八章 森林抽样调查基本知识	225
第一节 几个基本概念	225
一、总体、总体单元	225
二、样本、样本单元	226
三、抽样比(抽出率)	227
第二节 特征数的计算	227
一、算术平均数	227
二、加权平均数	235
三、标准差	237
四、变动系数	245
五、全距(极差)	247

第三节 随机变量及其概率分布	247
一、概率的概念	247
二、随机变量	250
三、随机变量的概率分布	251
第四节 正态分布	254
第五节 总体平均数的抽样估计	260
一、样本平均数的分布	260
二、用大样本估计总体平均数的方法	263
三、用小样本估计总体平均数的方法	268
第六节 相关与回归	271
一、相关的意义	272
二、回归的概念	273
三、回归直线方程	274
四、相关系数及回归方差	277
附表:	281
附表1 标准正态分布概率积分表	281
附表2 小样本t分布数值表	282
附表3 卡笛洛夫随机数字表	283
第九章 森林抽样调查方法	287
第一节 森林抽样调查概述	287
第二节 简单随机抽样	293
一、简单随机抽样的概念	293
二、简单随机抽样的估计值	294
三、简单随机样抽的工作步骤	298
四、简单随机抽样的应用	313
第三节 系统抽样(机械抽样)	314
一、系统抽样的概念	314
二、系统抽样的工作步骤	314

三、系统抽样的应用	321
第四节 分层抽样	325
一、森林分层抽样调查的概念	325
二、分层方案的确定	327
三、分层小班的勾绘和各层面积权重的计算	329
四、样本单元数的计算和分配	332
五、布点	336
六、样地设置与调查	337
七、森林分层抽样调查的内业计算	337
八、森林分层抽样调查的应用	344
第五节 两阶抽样	349
一、两阶抽样的概念	349
二、总体平均数的估计值及其方差	351
三、两阶抽样调查的工作步骤	353
四、两阶抽样的应用	361
第六节 回归估计	363
一、回归估计的概念	363
二、回归估计的工作步骤	364
三、回归估计的应用	375
第七节 中距模拟样地森林抽样调查法	377
一、中距模拟样地森林抽样调查的概念	377
二、中距模拟样地抽样调查的估计值	378
三、中距模拟样地抽样调查的工作步骤	386
四、中距模拟样地抽样调查的应用	390
附录：几种常用抽样调查方法计算公式简表	391
第十章 连续森林资源清查	403
第一节 连续森林资源清查的概念	403
第二节 连续森林资源清查的一般步骤	406

一、准备图面材料、计算抽样总体的面积	406
二、确定样本单元数	406
三、布点	412
四、样地定位和设置	412
五、样地调查	412
六、样地调查材料的整理和计算	413
第三节 连续森林资源清查的资源估计方法	414
一、全部固定样地连续森林资源清查的资源估计方法	415
二、复查时配合临时样地的连续森林资源清查的 资源估计方法	421
三、初查和复查时均配合临时样地的连续森林资源清查的 估计方法	427
第四节 连续森林资源清查的应用	438
一、全部固定样地的连续森林资源清查	438
二、复查时配合临时样地的连续森林资源清查	440
三、初查和复查均配合临时样地的连续森林资源清查	441

第三篇 森林经营利用规划

第十一章 森林资源及其分类	442
第一节 森林资源概况	442
一、世界森林资源概况简介	442
二、我国森林资源概况	443
第二节 森林区划和测量工作	445
一、森林区划	446
二、森林测量	449
第三节 森林资源的分类	450
一、森林种类的划分	450
二、各林种的经营原则	451

第十二章 森林的永续利用	454
第一节 森林永续利用的意义	454
一、森林永续利用对国民经济的作用	454
二、森林结构与永续利用的关系	455
第二节 实现森林永续利用的途径	459
一、加速培育用材林基地	459
二、坚持以营林为基础的方针	460
三、实行“以场定居、以场轮伐”	461
四、坚持合理采伐	461
五、不断提高生长量	461
六、不断提高林业劳动生产率	462
第三节 森林的轮伐期	462
一、森林轮伐期的概念和意义	462
二、森林成熟	463
三、主伐年龄与回归年	474
第四节 森林采伐量的确定	479
一、皆伐(渐伐)作业采伐量计算	480
二、择伐作业采伐量计算	482
三、补充主伐的采伐量	488
第十三章 编制林业局(场)的规划	490
第一节 林业局(场)规划的原则和要求	490
第二节 规划的项目和依据	491
一、林场区划和布局	491
二、确定林场经营任务	491
三、森林经营规划	491
四、木材生产	495
五、线路和运输	495
六、木材加工与综合利用	495

七、林区社会建设.....	496
八、预期效益.....	496
第三节 森林经营利用规划的方法.....	496
一、建立规划组织,明确规划任务.....	496
二、资源核实和复查.....	497
三、进行调查研究.....	497
四、制定规划的初步方案.....	498
五、初步方案的验证和实施.....	499
第四节 林业局森林经营利用规划的成果.....	499
一、林业局经营利用规划方案说明书.....	499
二、规划附表.....	505
三、规划附图.....	505
第五节 林场(所)森林经营利用规划的成果.....	506
一、林场(所)规划说明书.....	506
二、规划附表.....	508
三、规划附图.....	508
四、林相图的绘制.....	509
第十四章 森林资源档案的建立和管理.....	511
第一节 建立森林资源档案的意义.....	511
第二节 森林资源档案的建立.....	512
第三节 小班资源档案卡片的建立.....	515
第四节 森林资源档案的管理.....	518
附录一、天然林小班资源卡片.....	520
二、人工林小班资源档案卡片.....	522
三、天然林资源变化台帐.....	524
四、人工林资源变化台帐.....	526
五、林业生产活动台帐.....	527
六、小班档案卡片(正面)(背面).....	528

绪 论

林业是整个国民经济的一个重要组成部分。它以森林为经营利用对象，按照社会主义经济的发展规律进行经营活动，以满足社会主义建设和人民生活对林产品以及森林的其他有利效能不断增长的需要为目的。

为了使森林在社会主义建设中充分发挥有利作用，并不断扩大再生产满足国民经济迅速发展的需要，就必须通过森林调查规划工作，查清森林资源，提出各项主要经济技术指标，作为制定开发规划，设计和开展经营利用的依据。它是根据国家计划要求具体组织林业生产的技术指导文件，也是作为国家编制林业计划的重要依据。因此，搞好森林调查规划工作是实现林业现代化必不可少的一项重要工作。

建国以来，森林调查事业得到了不断发展，当前，我国正面临着一个宏伟的目标是：全面实现毛主席关于“绿化祖国”的遗愿，把一切人力所及的荒山荒地都种起树来，使我国森林覆盖率从目前的12.7%达到28%，并且逐步实现“大地园林化”的伟大理想。大力提高森林经营水平，把林木生长量由目前每公顷年生长一点八立方米，提高到三立方米以上，使现有森林真正做到周总理提出的“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”的要求。森林分布和木材生产要适应六个大区经济体系的需要。除了京、津、沪三市外，

各省区都要作到用材自给。实现林业生产机械化、自动化，大幅度地提高劳动生产率。木材和主要林产品的产量居于世界的前列。在林业科学技术的主要方面赶上世界先进水平。到那时，我国森林资源分布不均的状况将基本改变，木材生产的布局将进一步改善，森林的多种功能将得到更有效地发挥。

当前森林调查技术发展很快。先进国家已普遍应用航空象片进行森林调查。它不仅解决了快速测定森林的面积和分布问题，而且进一步解决了林木材积速测问题，这已成为现代森林调查不可缺少的先进技术。由于数理统计学的发展，大多数国家采用了抽样调查。而且，现代森林调查技术又有许多新发展，如航测技术发展到了卫星象片，电子计算机的应用与抽样调查相配合构成了新的体系，为森林调查开辟了更加广阔的技术领域。在连续森林资源清查中，普遍建立了固定样地定期复查的办法，从而使森林规划设计建立在坚实的基础上。总的说来，当前世界森林调查规划发展趋势是：森林资源清查向着精度高、速度快、成本低和连续化的方向发展；森林经营规划不是单纯从木材生产出发，而是向着发挥森林多种效益的永续经营的方向发展，特别是对于速生丰产的人工林、次生林的科学经营以及关于森林的重量全利用进行了积极的研究。我国森林资源基本上清查了两遍，有些省份的连续清查已进行了第一次复查；全国各主要林区已编制了开发利用规划，进行了三千多个国营林业局(场)的经营利用规划设计和造林规划设计，完成了二百多处大片用材林基地规划。特别是在当前新时期总任务中明确提出，要在一九八五年前，在植树造林方面，打好三个硬仗，即打好西北、