



教育部高职高专教育林业类专业
教学指导委员会规划教材

森林调查技术

魏占才 主编



中国林业出版社

教育部高职高专教育林业类专业
教学指导委员会规划教材

森林调查技术

魏占才 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

全书共分 11 个单元,从森林测量入手,比较全面地阐述了森林调查技术理论和实践的知识、阐述了森林调查所使用的工具与调查方法,增加了 GPS、GIS 技术在林业生产中应用的知识。本书每个单元的编写以能力培养为主线,理论实训一体化,以就业岗位的工作项目立章节,围绕实训项目讲理论,理论知识以必须够用为度,与高职层次相适应,打破了单一的学科体系。教材内容涵盖相应国家职业资格标准内容,增加了大量新的实训项目和内容,可操作性强。每单元由理论知识、技能训练和阅读练习构成,三者相辅相成、有机融合,特别是在阅读练习中,有反映本单元内容研究前沿的综述,又有供学生深入探索创新的课外阅读文献题录,还有供学生巩固知识、强化技能的思考与练习。

本书是全国农林高等职业院校林业技术专业核心教材,也可作为基层林业生产单位技术人员、技能鉴定、上岗和转岗培训教材或参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

森林调查技术/魏占才主编. —北京:中国林业出版社,2006.8

教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会规划教材

ISBN 7-5038-4492-2

I. 森… II. 魏… III. 森林调查-高等学校:技术学校-教材 IV. S757.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 072609 号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

策划编辑:牛玉莲

责任编辑:肖基洪 李德林

电话:66188720 66170109

传真:66170109

出版发行 中国林业出版社 (100009 北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: (010) 66184477

网 址: http://www.cfph.com.cn

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

版 次 2006 年 8 月第 1 版

印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 23.75

字 数 592 千字

定 价 30.00 元

凡本书出现缺页、倒页、脱页等质量问题,请向出版社图书营销中心调换。

版权所有 侵权必究

教育部高职高专教育林业类专业

教学指导委员会

主 任	杨连清	国家林业局人教司
副主任	苏惠民	南京森林公安高等专科学校
	张建国	中国林业科学研究院林业研究所
	倪筱琴	南京林业大学应用技术学院
委 员	安丰杰	国家林业局人才交流中心
	李怒云	国家林业局造林司
	肖文发	中国林业科学研究院森林生态环境与 保护研究所
	吕建雄	中国林业科学研究院木材研究所
	吴友苗	国家林业局人教司教育处
	冉东亚	国家林业局科技司综合处
	肖世雄	黑龙江林业职业技术学院
	关继东	辽宁林业职业技术学院
	苏孝同	福建林业职业技术学院
	莫翼翔	陕西杨凌职业技术学院
	俞禄生	江苏农林职业技术学院
	冼惠英	广西国发林业造纸有限公司
	卓丽环	上海农林职业技术学院
秘书长	贺建伟	国家林业局职业教育研究中心

森林资源类专业教学指导分委员会

主 任	张建国	中国林业科学研究院林业研究所
副主任	关继东	辽宁林业职业技术学院
	刘代汉	广西生态工程职业技术学院
委 员	沈海龙	东北林业大学林学院
	姚德生	甘肃林业职业技术学院
	吴国新	河南科技大学林业职业学院
	王瑞辉	中南林业科技大学职业技术学院
	魏占才	黑龙江林业职业技术学院
	周兴元	江苏农林职业技术学院
	李云平	山西林业职业技术学院
	胡宗庆	福建林业职业技术学院
	张淑梅	黑龙江农垦林业职业技术学院
	余德松	浙江丽水职业技术学院
	张思玉	南京森林公安高等专科学校
	刘仁林	江西环境工程职业学院

《森林调查技术》编写人员

主 编 魏占才

副 主 编 王文斗 苏杰南

编写人员 (按姓氏笔画为序)

王文斗	辽宁林业职业技术学院
孙 维	云南林业职业技术学院
张 引	山西林业职业技术学院
陈 涛	河南科技大学林业职业技术学院
苏杰南	广西生态工程职业技术学院
曾 斌	江西环境工程职业学院
韩东锋	杨凌职业技术学院
廖建国	福建林业职业技术学院
魏占才	黑龙江林业职业技术学院

出版说明

为了进一步推动高职高专教育持续健康的发展,2004年12月30日教育部高等教育司颁发“教高司函[2004]283号《关于委托有关单位开展高职高专教育专题研究的通知》”,在全国启动了开展高职高专教育专题研究的工作。《高职高专教育林业类专业教学内容与实践教学体系研究》是其中的一个项目。该项目在国家林业局人教司的直接领导和支持下,由教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会(以下简称林业高指委)牵头组织,林业高指委副主任、南京森林公安高等专科学校校长苏惠民担任项目负责人,由有关林业高职院校、生产单位和国家林业局职业教育研究中心共同参与该项目的研究和开发工作。

该项目分4个子课题,分别由辽宁林业职业技术学院关继东教授、南京林业大学应用职业技术学院倪筱琴研究员、黑龙江林业职业技术学院肖世雄副教授和国家林业局职业教育研究中心贺建伟副研究员牵头,承担了《森林资源类专业教学内容与实践教学体系研究》《生态环境类专业教学内容与实践教学体系研究》《林业工程类专业教学内容与实践教学体系研究》和《高职高专教育林业类专业人才培养质量标准 and “双师型”教师标准与培养的研究》,主要从森林资源类专业、生态环境类专业、林业工程类专业方面对教学内容与实践教学体系以及人才培养质量标准和“双师型”教师标准与培养进行研究和开发。

在广泛调研的基础上,形成了森林资源类专业、生态环境类专业、林业工程类专业人才培养指导方案和教学大纲。经专家鉴定符合高职教育培养高技能人才的总体培养目标,贯彻了“以就业为导向,以服务为宗旨”的职业教育方针,突出了实践技能和职业能力的培养,专业培养目标定位准确,所覆盖的就业岗位群与我国目前林业生态建设主战场对高职人才需求相适应,知识能力素质结构合理,课程设置和内容与国家职业资格相接轨,综合化程度高。新方案对教学措施、教学过程、时间分配把握适度,指导性强,给各院校在实施校企合作、工学结合的培养模式,实施弹性学制,办出特色提供了广阔空间。在教学大纲编写体例上,创造性地实行理论实训一体化,有利于防止学科化倾向,有利于学生技能培养,有利于理论实践的有机结合。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,也是深化改革,保证和提高教学质量的重要基础和支柱。这套教材是该项目的重要研究成果之一,它是根据新的教学大纲要求而编写的,其内容反映了新理念、新技术、新品种、新机具、新规程、新法规以及新的管理模式。这套教材的出版将对新时期林业高职高专教育起到很好的推动和促进作用。

教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会

2006.06

序

近年来,我国的林业高等职业教育快速发展,作为林科类高职院校的主体专业——林业技术专业一直没有相配套的教材问世。为解决教学之急需,我们结合教育部《高职高专教育林业类专业教学内容与实践教学体系研究》课题任务,把林业技术专业的专业核心课程教材开发也作为指导分委员会一项重要工作进行了部署。在教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会的领导下,由辽宁林业职业技术学院关继东教授主持,组织全国各林业高职院校教师及相关林业生产企、事业单位的技术和管理专家,对林业技术专业的人才培养方案和专业核心课程的教学大纲进行了开发研究。2005年11月湖北宜昌会议,森林资源类教学指导分委员会组织全国16所林业职业院校的教师和部分科研生产单位的专家对人才培养方案和教学大纲进行了审定,同时审定了《森林植物》《森林环境》《森林调查技术》《林业有害生物控制技术》《林木种苗生产技术》《森林营造技术》《森林经营技术》《森林资源经营管理》和《林业法规与执法实务》9门林业技术专业核心课程教材编写提纲,并开始教材编写工作。

该套教材内容以林业技术专业所覆盖的岗位群所必需的专业知识、职业能力为主线,理论知识与技能训练相辅相成,努力体现当前林业生态建设的新理念、新技术、新管理模式,并与相应职业的国家职业资格标准和林业生产技术规程相接轨。在形式上,以林业工作项目为单元,每单元(或节)由理论知识、技能训练和阅读练习三部分构成,并为学生提供反映与本单元(或节)内容密切相关的阅读材料和课外阅读文献题录,以培养学生的探索创新能力,同时,还附有各种类型的练习思考题(或案例),便于学生巩固所学的知识。

由于编者的水平有限,加之时间仓促,教材中难免存在问题,请各院校在使用过程中及时提出改进意见,以便逐渐完善。

值此套教材付梓之际,向为本套教材出版提供大力支持的国家林业局人教司教育处、职教研究中心,以及中国林业出版社的领导和同志们表示诚挚的谢意!

教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会
森林资源类专业教学指导分委员会

2006.06

前言

《森林调查技术》教材是根据教育部高教司组织制订的《全国高职高专教育林业技术专业人才培养指导方案》以及《高职高专教育森林资源类专业教学内容与实践教学体系的研究》课题的要求编写的。本教材紧扣专业人才培养目标和人才培养规格,与就业岗位群的知识能力结构相配套,体现了“以服务为宗旨,以就业为导向”的职业教育方针。

教材编写以能力培养为主线,理论实训一体化,以就业岗位的工作项目立章节,围绕实训项目讲理论,理论知识以必须够用为度,与高职层次相适应,打破了单一的学科体系。教材内容新颖,紧密贴近林业生态主战场,林业生产建设中的新概念、新技术、新管理模式、新法规等在教材中得到了充分反映,体现了与时俱进的思想。

教材体例具有独特性。每单元由理论知识、技能训练和阅读练习构成,三者相辅相成、有机融合,特别是在阅读练习中,有反映本单元内容研究前沿的综述,又有供学生深入探索创新的课外阅读文献题录,还有供学生巩固知识强化技能的练习思考题。

教材内容涵盖相应国家职业资格标准内容,还增加了大量新的实训项目和内容,可操作性强,全书理论教学部分和实验实训部分融为一体,充分体现了高职的人才培养特色。

综合课程删减了部分教学内容,同时增加了一些新知识,如GPS的应用,GIS在林业生产中的应用,航空遥感的基本知识等。教学内容更加连贯,便于学生掌握森林调查技术,以适应林业技术专业各岗位的需要和岗位变化的要求。

本教材在强调为其他专业课程提供对森林进行测定的理论和方法的同时,又自成体系,着重介绍森林调查技术的理论和方法。

本书由魏占才(黑龙江林业职业技术学院)任主编(绪论、第5、9、10单元);王文斗(辽宁林业职业技术学院)任副主编(第1、8、10单元);苏杰南(广西生态职业技术学院)任副主编(第4、6、7单元);陈涛(河南科技大学林业职业技术学院)编写(第1、2、3单元);韩东锋(杨凌职业技术学院)编写(第3、5、11单元);廖建国(福建林业职业技术学院)编写(第4、6、7单元的部分内容);张引(山西林业职业技术学院)编写(第3、4、11单元的部分内容);曾斌(江西环境工程职业学院)编写(第8、9单元的部分内容);孙维(云南林业职业技术学院)编写(第10单元)。

在编写过程中,承蒙教育部高职高专教育林业类专业教学指导委员会、国家林业局人教司、中国林业出版社等单位的有关领导提出了许多宝贵的修改意见和帮助,参编人员所在单位的领导也对教材编写给予了大力支持,各学校的有关教师和学生的支持,使教材编写工作顺利完成。在编写过程中还引用、摘录和借鉴了有关文章、教材的材料和图表,在此对这些作者一并致以衷心的感谢。

本教材的编写,力求反映本学科发展的一些新内容、新方法,但受编者水平所限,书中难免有错误和不妥之处,敬请使用者批评指正。

编者

2006.03

目 录

出版说明

序

前 言

绪 论 (1)

第1单元 距离丈量与直线定向 (9)

1.1 直线定线 (10)

1.1.1 测量工作的基本原则和要求 (10)

1.1.2 地面点的标志 (10)

1.1.3 量距工具 (11)

1.1.4 直线定线 (12)

1.1.5 量距方法 (14)

技能训练 (17)

1.2 直线定向 (19)

1.2.1 基本方向及其关系 (19)

1.2.2 方位角、象限角及两者之间关系 (20)

1.2.3 用方位角计算两直线间的水平夹角 (21)

技能训练 (22)

阅读练习 (23)

第2单元 罗盘仪测量 (26)

2.1 罗盘仪的构造 (27)

2.1.1 罗盘 (27)

2.1.2 望远镜 (28)

2.1.3 水准器与球臼 (29)

技能训练 (29)

2.2 罗盘仪的检验与校正 (30)

2.2.1 磁针的检验与校正的方法 (30)

2.2.2 十字丝的检验与校正的方法 (31)

2.2.3 视准轴和度盘的检验与校正的方法 (31)

技能训练 (32)

2.3 罗盘仪测定磁方位角 (32)

2.3.1 罗盘仪的安置	(33)
2.3.2 瞄准目标	(33)
2.3.3 读数	(33)
技能训练	(34)
2.4 罗盘仪测绘平面图	(35)
2.4.1 比例尺	(35)
2.4.2 罗盘仪导线测量	(36)
2.4.3 罗盘仪视距测量	(40)
2.4.4 罗盘仪碎部测量	(42)
2.4.5 寻找罗盘仪导线测量错误的方法及磁力异常判断处理	(43)
技能训练	(45)
阅读练习	(47)
第3单元 水准测量	(51)
3.1 基本知识	(52)
3.1.1 高程测量的概念	(52)
3.1.2 水准仪的构造	(57)
3.1.3 水准测量辅助器具	(59)
技能训练	(60)
3.2 水准测量	(63)
3.2.1 水准测量的原理	(63)
3.2.2 水准仪的使用	(64)
3.2.3 水准测量的方法	(65)
3.2.4 水准测量注意事项	(68)
技能训练	(70)
3.3 水准测量的校核	(73)
3.3.1 水准测量的精度要求	(73)
3.3.2 水准测量校核	(73)
技能训练	(77)
阅读练习	(78)
第4单元 地形图与GPS在林业生产中的应用	(82)
4.1 地形图的分幅与编号	(83)
4.1.1 梯形分幅与编号	(83)
4.1.2 地形图的矩形分幅与编号	(87)
技能训练	(89)
4.2 地形图识图的基本知识	(90)
4.2.1 地形图的分类	(90)
4.2.2 地形图图外注记	(91)

4.2.3 地物符号	(93)
4.2.4 地貌符号——等高线	(97)
4.2.5 地物、地貌的判读	(102)
技能训练	(104)
4.3 地形图在林业生产中的应用	(105)
4.3.1 地形图应用的基本内容	(105)
4.3.2 地形图的野外应用	(107)
4.3.3 利用地形图进行图形面积测定	(111)
技能训练	(115)
4.4 GPS 在林业上的应用	(116)
4.4.1 GPS 概述	(117)
4.4.2 手持 GPS 接收机的使用方法	(118)
4.4.3 GPS 在林业上的应用	(119)
技能训练	(120)
阅读练习	(122)
第5单元 单株树木材积测定	(125)
5.1 树干的形状	(126)
5.1.1 研究干形的意义	(126)
5.1.2 树干横断面的形状	(126)
5.1.3 树干纵断面的形状	(127)
5.1.4 形数、形率	(128)
5.1.5 形数与形率的关系	(132)
技能训练	(133)
5.2 单株树木测定工具	(134)
5.2.1 直径测定工具	(134)
5.2.2 直径的测定	(137)
5.2.3 树高测定工具	(137)
5.2.4 多用测树仪	(141)
5.2.5 生长锥	(141)
技能训练	(142)
5.3 树干材积的求积式	(143)
5.3.1 伐倒木求积式	(143)
5.3.2 立木材积计算方法	(145)
5.3.3 测定直径和测定高度对计算材积的影响	(146)
5.3.4 薪材、枝条和树皮材积的测定	(147)
技能训练	(150)
5.4 材种材积的测算	(152)
5.4.1 木材标准	(152)

5.4.2 材种的划分和造材	(155)
5.4.3 材种材积的测算	(157)
技能训练	(161)
阅读练习	(162)
第6单元 林分调查	(167)
6.1 林分调查因子的测定	(168)
6.1.1 林分的概念	(168)
6.1.2 同龄纯林胸径及树高的分布规律	(168)
6.1.3 林分调查因子的实测方法和目测技术	(170)
技能训练	(181)
6.2 标准地调查	(183)
6.2.1 标准地的定义和种类	(183)
6.2.2 标准地的选设原则	(184)
6.2.3 标准地的形状和面积	(184)
6.2.4 标准地的境界测量	(185)
6.2.5 标准地调查方法和技术	(185)
技能训练	(188)
6.3 林分蓄积量和材种出材量测定	(194)
6.3.1 林分蓄积量的概念	(194)
6.3.2 林分蓄积量测定方法	(195)
6.3.3 材种出材量的测定	(198)
技能训练	(203)
阅读练习	(207)
第7单元 角规测树	(211)
7.1 角规概述	(212)
7.1.1 角规测树的概念	(212)
7.1.2 角规的种类	(212)
7.1.3 角规绕测方法和计数规则	(214)
7.1.4 角规测树的基本原理	(214)
7.1.5 角规测树技术	(216)
技能训练	(219)
7.2 角规测树的扩展	(221)
7.2.1 每公顷胸高断面面积测算	(221)
7.2.2 树种组成的测定	(221)
7.2.3 林分疏密度的计算	(221)
7.2.4 每公顷林木株数	(222)
7.2.5 林分平均直径	(222)

7.2.6 林分每公顷蓄积量	(223)
技能训练	(225)
阅读练习	(227)
第8单元 生长量测定	(230)
8.1 生长量概述	(231)
8.1.1 生长量的概念	(231)
8.1.2 树木年龄的测定	(231)
8.1.3 生长量的种类	(232)
8.1.4 连年生长量与平均生长量的关系	(234)
8.1.5 生长率	(235)
技能训练	(236)
8.2 单木生长量测定	(237)
8.2.1 伐倒木生长量测定	(237)
8.2.2 立木生长量测定	(238)
8.2.3 树干解析	(239)
技能训练	(245)
8.3 林分生长量测定	(247)
8.3.1 林分生长的特点	(247)
8.3.2 林分生长过程	(248)
8.3.3 林分生长量的种类	(248)
8.3.4 林分生长量的测定方法	(250)
8.3.5 收获表的应用	(251)
技能训练	(254)
阅读练习	(255)
第9单元 森林抽样调查方法	(259)
9.1 抽样调查基础知识	(260)
9.1.1 随机现象	(260)
9.1.2 随机试验	(260)
9.1.3 随机变量	(261)
9.1.4 随机变量的特征数	(265)
9.1.5 随机变量数据整理	(267)
9.1.6 回归分析	(270)
技能训练	(274)
9.2 森林抽样调查概述	(275)
9.2.1 森林抽样调查的概念	(275)
9.2.2 采用森林抽样调查方法的原因	(275)
9.2.3 设计森林抽样调查方案的原则	(276)

9.2.4 森林抽样调查方案评定指标	(276)
9.2.5 随机数表	(276)
技能训练	(277)
9.3 森林系统抽样	(277)
9.3.1 系统抽样的概念	(277)
9.3.2 系统抽样的特点	(277)
9.3.3 系统抽样误差的近似估计	(278)
9.3.4 系统抽样的工作步骤	(280)
9.3.5 周期性的影响及防止措施	(283)
技能训练	(284)
9.4 森林分层抽样	(287)
9.4.1 森林分层抽样调查的概念	(287)
9.4.2 分层抽样的估计值	(288)
9.4.3 分层抽样的工作步骤	(290)
9.4.4 分层抽样的应用	(293)
技能训练	(294)
阅读练习	(298)
第10单元 RS在森林调查中的应用	(301)
10.1 RS的基础知识	(302)
10.1.1 遥感的概念	(302)
10.1.2 遥感应用	(302)
10.1.3 航空遥感的种类	(302)
10.1.4 遥感图像上的标志与地形起伏引起的像点位移	(304)
10.1.5 航空遥感资料	(306)
10.1.6 航空遥感的构像特征	(306)
10.1.7 有效面积和使用面积	(307)
技能训练	(308)
10.2 立体观察的工具	(309)
10.2.1 立体观察的原理	(309)
10.2.2 立体观察的条件	(309)
10.2.3 立体观察使用的工具	(309)
10.2.4 立体观察的方法	(310)
10.2.5 立体模型的变形	(310)
技能训练	(311)
10.3 森林判读	(312)
10.3.1 森林判读的概念和种类	(312)
10.3.2 森林判读的依据	(312)
10.3.3 非林地和无林地的判读	(314)

10.3.4 有林地的判读	(316)
技能训练	(328)
10.4 卫星像片的应用	(328)
10.4.1 卫星像片的概念	(328)
10.4.2 卫星像片的符号及注记	(328)
10.4.3 卫星像片的特征	(330)
10.4.4 卫星像片的判读	(331)
技能训练	(332)
阅读练习	(332)
第11单元 GIS在林业生产上的应用	(336)
11.1 GIS的基本构成及运行系统	(337)
11.1.1 GIS相关概念	(337)
11.1.2 GIS的硬件设备	(338)
11.1.3 GIS的软件模块及其工具软件	(342)
11.1.4 GIS地理空间数据和GIS组织管理人员	(346)
11.1.5 系统运行环境	(347)
技能训练	(347)
11.2 GIS数据结构	(348)
11.2.1 GIS数据类型	(348)
11.2.2 矢量数据和栅格数据	(348)
11.2.3 矢量数据结构及其编码方式, 栅格数据结构及其编码方式, 二者之间的 转换	(350)
11.3 GIS的基本功能	(351)
11.3.1 数据输入功能	(351)
11.3.2 图形和文本编辑功能	(351)
11.3.3 数据储存与管理功能	(352)
11.3.4 空间查询与空间分析功能	(353)
11.3.5 数据输出与表达功能	(356)
技能训练	(359)
阅读练习	(360)

绪 论

教学目标

了解本课程的教学内容和学习方法；了解我国森林调查现状；了解森林资源调查工作的目的和任务，本课程与其他课程间的关系；激发学生学习本门课程的主动性和自觉性。