

全国高等林业院校试用教材

干旱区造林

孙洪祥 主编



中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

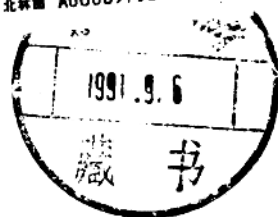
干旱区造林

孙洪祥 主编

1447/07



北林图 A00089758



411643

中国林业出版社

主编 孙洪祥
编著 孙洪祥
孟 和
主审 郭 普
李滨生
绘图 刘俊彦

前 言

本书是为适应我国“三北”(西北、华北、东北)地区高等林业教育事业的发展而开设的一门新课程。它既可作为沙漠治理专业的教材,又可作为林业、水保等专业和广大林业工作者的参考书。编者期望本书能对我国干旱、半干旱地区的林业生产、科研、教学和“三北”防护林体系建设起到积极作用。

本教材于1982年开始编写,初稿曾在教学中多次试用。在此过程中,根据多方意见,对初稿的结构、内容进行了一些调整和修改;后来又根据1987年9月林业部沙漠治理教材编审委员会讨论修订的教材编写大纲,进一步对本教材进行修改完善,于1989年4月定稿。

本教材由孙洪祥主编,具体分工为:绪论、第一章、第二章、第八章至第十一章、第十二章第一节至第五节、第十三章至第十五章、第十七章、第十八章由孙洪祥编写;第三章至第七章、第十二章第六节、第十六章由孟和编写。

本教材在编写过程中,曾得到科研、教学等有关单位的大力支持,提供了大量的科研资料,这些单位有:中国科学院兰州沙漠研究所、中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所、中国科学院青海高原生物研究所、中国科学院西北水土保持研究所、新疆八一农学院、新疆林业科学研究所、甘肃省林业厅、甘肃省干旱造林研究中心、甘肃省林业科学研究所、甘肃省治沙研究所、水电部黄河水利委员会水土保持处、水电部黄河水利委员会黄河中游治理局、陕西省林业厅、山西省林业厅、山西省林业科学研究所、内蒙古林业厅、宁夏林业科学研究所、辽宁省防护林工程建设办公室、林业部“三北”防护林建设局等;同时得到郭晋、李滨生、郑文卓、刘嫫心、赵兴梁、黄兆华、赵一字、赵性存、陈保璞、张涛、周世权、刘兴汉、郭连生、李鹏临等专家、教授的具体指导,在此谨表感谢。

由于编者水平所限,漏误之处在所难免,请批评指正。

编著者

1989年4月

绪 论

新中国成立以来,随着我国干旱、半干旱地区林业生产、科研的不断发展,一些切合这一地区实际、具有自己特色的不同林种、树种和不同造林方法的造林技术,相应不断地被广大林业科技工作者从理论的高度系统地总结出来,有的已经形成一个学科或专著,有的获得省级以上科技成果奖,如林业区划、农田防护林的营造、薪炭林的营造以及盐碱地造林、黄土高原造林、治沙造林、飞机播种造林、机械造林等。这些论著和成果不仅从不同侧面反映了我国干旱、半干旱地区的林业发展水平,也丰富了这一地区造林、营林的理论宝库,对这一地区林业生产的进一步发展,起着积极作用。与上述情况相比较,这一地区高等林业教育事业的某些旧的教学模式和旧的传统教材,已不能完全适应林业发展的需要,某些新的研究成果和论著还没有被系统地采纳,为教学服务,因此更新旧教材、开创新学科、探索新的教学体系已是事物发展的必然趋势。《干旱区造林》就是在这样的历史背景条件下产生的,是这一地区林业生产、科研、教学不断发展的必然结果。

本着源于实践、服务于实践的精神,编著本书的主要目的是为占我国国土总面积52%以上的广大干旱、半干旱地区的林业建设服务,为在这一地区建设“乔、灌、草”结合、“带、片、网”一体的防护林体系服务,为这一地区的高等林业院校培养高级林业科技人才服务。

本书的根本任务,是研究探讨我国干旱、半干旱地区脆弱生态系统中干旱和干旱灾害发生的一般规律,并遵循其规律探索其根治的途径;为在缺水环境条件下营造各种类型人工林,增加森林覆盖率,改善生态环境,促进这一地区的经济建设和提高人民生活,提供一系列生物治理理论和技术措施。

我国广大干旱、半干旱地区,自然条件十分恶劣,其特点是:干旱少雨、风大沙多、水土流失严重。从黑龙江省到新疆维吾尔自治区,分布着19亿多亩沙漠和戈壁,形成绵延5200km的风沙线。干旱和风沙危害着213个县(旗)的农田和牧场,流沙埋压农田、牧场,大风吹蚀农田表土、摧毁禾苗的现象比较普遍。在陕、甘、宁、青、内蒙古的黄土高原地区有123个县,水土流失极为严重。据1979年的统计,每年每平方公里土地,流失土壤约1万t以上,每年冲走氮、磷、钾等肥料约2千万t,每年流入黄河的泥沙达12亿多t。这些情况,给干旱、半干旱区人民的生产和生活带来很大威胁。与上述情况相关的是,这一地区森林极其稀少,据1979年的统计,该区分布森林仅8100多万亩,森林覆盖率为2.1%。

然而,历史上这一地区并非如此,根据历史考证,这一地区也曾有过“森林广布,水草肥美”的黄金时期。据史料记载,内蒙古的毛乌素沙漠曾是有名的“卧马草地”,也曾是唐代(公元713—741年)采伐“巨木”之地,现存的十余处古城遗址、柳湾林等

都是有利的历史见证；西辽河流域的科尔沁沙地，在17世纪中叶，还是一片河湖交错的美丽森林草原景观；甘肃中部在秦汉时期曾是“大山乔木、连跨数郡、万里鳞集、茂林荫翳”之地；河西走廊的祁连山，亦曾是“松山罗列、冬夏长青”的一方宝地，而位于走廊北部的沙漠地区，也曾一度是“逐水草迁徙”的游牧之地；张北一带到1935年还有森林分布；在水土流失极为严重的黄土高原地区，西周时，其森林覆被率仍较高，那时的黄河水也较清澈。良好的生态环境，必然给我们民族的先祖带来繁荣和昌盛，成为中华民族的重要发祥地之一。

现在的问题是，随着时代的变迁，历史上的许多繁盛之地现已面目全非，大片大片的森林消失了，许多草场退化了，取而代之的是童山秃岭和大片黄沙。造成这种结局的原因很多，但主要应归之于历史上人类活动的影响。几千年来，政治军事形势的演变，“国家”间、民族间的屡屡争战，移民边陲、戍边屯田、焚林驱兽、火攻水淹、刀耕火种、樵采乱牧，加之村庄房舍的修筑、城廓的废弃兴建以及垦殖兴废无常等，都毁灭了大片的森林和草原，久而久之，必然形成灾害频繁的脆弱生态环境。

从世界范围看，我国干旱、半干旱区的林业状况则更显落后。我国本是少林国家，森林覆被率仅为12.98%，而我国干旱、半干旱区的森林覆被率则更低，只有2.1%。世界森林覆被率平均为22%，森林覆被率最高的芬兰为74%，日本为64%；在全世界160个国家和地区中，我国的森林覆被率和平均每人占有森林面积仅居第120位；平均每人占有的蓄积量只有世界平均水平的1/8；人均木材消费，我国约每年0.2m³，占世界平均水平的1/3。这些事实不仅说明，我国的林业现状远远落后于世界先进国家，同时更显露出我国干旱、半干旱地区的林业落后状况，如果不抓紧这一地区的林业建设，不在林业科学技术上有新的更大发展，不在林业教育事业上逐步摸索出适应这一地区特点的教学体系，我们就会赶不上国民经济发展的需要，使干旱、半干旱区的林业长期居于落后状态。

从我国干旱、半干旱地区森林的历史变迁和林业建设的现状看，要改变这一地区的自然面貌，减少风沙干旱、水土流失等自然灾害，较为有效的办法之一，就是扩大森林植被。森林，作为整个陆地生态系统中的重要组成部分和自然界物质循环、能量转换的主要枢纽，对地面、地下和地上空间的生态环境都有多方面的影响。森林通过光合作用，吸收利用空气中的CO₂，释放O₂，将空气中的CO₂从占生代前的90%多，减低到现在的0.03%左右（含人类活动排放的CO₂），O₂发展到现在的21%；光合作用还创造了森林物质本身，每公顷生长旺盛的森林年产有机干物质100—400t，如果按全世界42亿ha森林计算，其年产有机干物质就可达4200—16800亿t，为人类提供了丰富的木料、燃料、饲料、肥料和原料。就森林主要产品木材的利用而言，它涉及的范围之广、用途之多、数量之大，在国民经济建设中占有重要的地位。除此，森林还具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、防治环境污染等多种生物效能。森林向有“大水库”之称，一片5万亩的森林，其蓄水能力，可与一座储量为100万m³的水库相比，因此，森林能有效地防止洪涝灾害的发生。在干旱时，森林又可抵御旱灾的威胁，每公顷生长旺盛的森林，每年可向空中蒸腾8000t水蒸气，消耗40亿kcal热量，使森林附近气候凉爽湿

润,增加降水机会。在沙区,森林可以防风固沙,阻止流沙前移,使工农牧各业免受风沙袭击;在牧区,可以护草护牧,防止草场退化沙化,提高饲草料产量,增加载畜能力;在农区,可以促进农业高产、稳产;在水域,可以护岸护堤;在城镇工矿区,可以降低“三废”和噪声污染、美化环境等。许多事实表明,在干旱、半干旱区不能没有森林,森林的作用举足轻重。

新中国成立后,我们党和国家对发展林业十分重视,曾采取许多重大措施保护森林草原植被,植树造林,取得很大成就。截至1978年,在我国东北、西北、华北(下称“三北”)地区,造林保存面积达2854万亩,其中大型防护林带长达1835km;东北西部和内蒙古东部营造了规模宏大的农田防护林,造林保存面积达405万亩,保护农田4500万亩;在新疆农垦区营造了41万亩农田防护林网,改善了农业生产条件;地处河西走廊东端的武威地区,沿风沙线营造大型防风固沙林带约400km,造林保存面积45万多亩,有效地促进了这一地区的商品粮基地建设。特别自1978年由国务院批准在我国“三北”地区建设防护林体系以来,林业建设又有了很大发展,仅1978—1985年,6年造林1.05亿亩,保护了1.2亿亩的农田和1500万亩牧场,使在林木保护下的农田产量比空旷农田增产10—30%。“三北”防护林体系建设的第二期工程已经开始,计划再用10年时间造林、育林、育草1.2亿亩。到那时“三北”地区的森林覆被率将提高到7.7%,生态环境将得到一定改善,农牧业生产亦将相应得到较大发展。

从我国干旱、半干旱地区林业发展的经验教训看,虽然取得不少成绩,但尚存在许多问题亟待解决。例如,树种单一,纯林比重大;地下水埋深下降,水量动态失去平衡;选育和推广适宜干旱、半干旱地区自然特点的优良树种还不多;在造林育林方面,技术水平偏低,作业粗放,重造轻管、重封轻育的现象并未彻底扭转,距集约经营水平相差甚远,致使造林不成林,成林不成材,形成许多“小老树”;在林政管理上有法不依、执法不严,破坏森林树木,乱砍滥伐的现象仍不断发生。凡此种种,既是技术问题,又有理论问题;既是生产问题,又有科研问题。总之,我国干旱、半干旱地区林业建设成绩不小,问题不少,条件恶劣,任务艰巨。要搞好这一地区的林业建设,作为林业(和治沙)工作者,必须从科学技术入手,在学习掌握有关学科知识的基础上,认真学好本课程,为今后从事林业生产和科研活动奠定坚实基础。

本课程是普通《造林学》的一门新的分支,其主要特点是:紧密结合干旱、半干旱区的自然特点与林业生产实际,以“三北”防护林体系建设为主要服务对象,宏观控制课程内容与编排体系,系统论述了干旱、半干旱区的分布范围与自然概况、干旱区造林的理论依据与基本技术、干旱区各林种的营造技术及干旱区天然林的封育更新和次生林改造等。在干旱区不同林种的营造技术中,重点论述了农田防护林、牧业防护林、护岸护滩林、铁路防护林、公路防护林、水土保持林、防风固沙林、薪炭林、盐碱地改良林、经济林、用材林、村镇城市绿化等12个林种,基本囊括了我国干旱、半干旱区的所有林种。在内容跨度上尽量以干旱、半干旱区的生产、科研实例为主,并借用了我国半湿润区、湿润区以及国外的有关研究成果,注意内容更新;在内容深度上,除必要的定性描述外,还加强了定量分析研究内容。可以认为,本教科书在针对我国干旱、半干旱

区这样特定的自然地理环境和林业建设任务方面,具有更广泛的实用性和更强的科学性,因此,本书不仅可以用于教学,还可以作为这一地区林业生产及科研的参考书。

本课程是沙漠治理专业的必修课,为了学好本课程,还要系统学习有关基础学科和专业基础学科的知识,如高等数学、数理统计、生物统计、系统工程、电子计算机、自然辩证法、种苗学、气象与气候学、植物生态与地植物学、干旱区自然地理、土壤学、地质学、水文地质学、地貌学、第四纪地质学、树木学、植物分类学、生物学、遗传育种学、森林生态学等。

为了培养学生独立工作的能力,做到理论联系实际,在教学过程中,除必要的课堂讲授外,还要加强学生的课堂讨论、课程设计、毕业设计等教学环节。有条件时还要组织学生参加生产、科研活动,使学生能运用理论知识解决实际问题,提高应变能力,为我国干旱、半干旱区的林业事业培养德、智、体全面发展的有用人才。

主 要 参 考 文 献

1. 辛业江, 1987, 中国林业概貌, 中国林业出版社。
2. 朱济凡等, 1980, 1979, “三北”地区防护林体系建设学术讨论会论文集, 中国林学会。
3. 中国农林科学院科技情报所, 1974, 国外林业概况, 科学出版社。
4. 辽宁、吉林、黑龙江三省林学会, 1984, 东北的林业, 中国林业出版社。
5. 中国林业科学院科技情报所, 1983, 70—80年代初国外林业技术水平文集。
6. 孙洪祥, 1980, 试论河西地区天然植被保护问题, 甘肃省农业现代化学术讨论会论文。
7. 李一功, 1987, 我国防护林营造概况, 三北防护林学术讨论会论文。
8. 刘兴汉, 1982, 防护林学, 内蒙古林学院(油印)。

目 录

绪论

第一篇 干旱区造林的理论依据与基本技术

第一章 干旱区概论	(1)
第一节 干旱区的成因与区域范围	(1)
一、干旱区的成因	(1)
二、干旱区的划分与区域范围	(8)
第二节 干旱区环境特征	(5)
一、地貌特征	(5)
二、气候特征	(6)
三、水文特征	(7)
四、土壤特征	(8)
五、植被特征	(9)
第三节 中国干旱区的干旱灾害概述	(10)
一、干旱灾害的等级	(10)
二、干旱灾害的年变化特征	(11)
三、干旱灾害的季节变化特征	(13)
第四节 干旱区造林限制因子简析	(14)
一、水分亏缺问题	(14)
二、风蚀沙埋与水土流失问题	(17)
三、盐碱地问题	(17)
四、碳酸盐沉积层及其它问题	(18)
第二章 干旱区造林区划与规划设计	(20)
第一节 干旱区造林区划	(20)
一、区划原则	(20)
二、区划分级	(21)
三、干旱区造林区划	(21)
第二节 干旱区造林规划设计	(28)
一、造林规划设计意义与工作程序	(28)
二、规划设计深度与种类	(28)
三、规划设计方法	(29)
第三章 干旱区造林地及其立地条件	(35)
第一节 干旱区造林地的概念、种类及其林业建设重点	(35)
一、干旱区造林地的概念	(35)
二、干旱区造林地种类的划分原则	(35)

三、干旱区造林地种类及其林业建设重点	(36)
第二节 造林地的立地条件	(40)
一、立地条件的概念	(40)
二、立地条件的分析与研究	(40)
三、立地条件类型及其划分	(45)
四、立地分类体系	(52)
第三节 宜林地与造林地选择	(53)
一、宜林地概念及干旱区宜林地特点	(53)
二、宜林度与宜林地等级	(53)
三、造林地选择	(53)
第四章 干旱区造林树种选择	(56)
第一节 树种选择的意义及原则	(56)
一、树种选择的意义	(56)
二、树种选择原则	(56)
第二节 树种选择的依据与适地适树	(57)
一、树种选择的依据	(57)
二、适地适树	(61)
第三节 树种选择方法	(63)
一、单因子对比法	(63)
二、立地类型对比法	(64)
三、多因子综合统计分析法	(65)
第四节 干旱区不同林种的树种选择要求	(68)
第五章 造林地整地	(69)
第一节 整地的作用和意义	(69)
一、改善造林地立地条件	(69)
二、提高造林成活率,促进林木生长	(71)
三、保持水土,减少土壤侵蚀	(73)
四、消灭杂草,减少病虫害危害	(74)
五、便于造林施工	(74)
第二节 整地方式与方法	(74)
一、整地方式及其特点	(74)
二、主要整地方法及适用范围	(76)
第三节 整地技术规格的设计依据与整地时期	(80)
一、整地技术规格的设计依据	(80)
二、整地季节	(82)
第六章 造林密度	(84)
第一节 造林密度及其意义	(84)
一、密度的概念	(84)
二、造林密度的林学意义	(84)
第二节 密度效果理论与密度作用特点	(85)

一、密度效果理论	(85)
二、密度的作用特点	(87)
第三节 确定造林密度的原则与方法	(92)
一、确定造林密度的原则	(92)
二、确定造林密度的方法	(93)
第七章 树种混交理论与配置	(97)
第一节 树种混交的意义	(97)
一、充分利用营养空间	(97)
二、改良林地环境	(97)
三、提高防护效能	(97)
四、提高抗御自然灾害的能力	(98)
五、促进林木生长,提高林木产量和质量	(99)
第二节 混交树种间的关系及其发展与调节	(99)
一、树种间关系的实质	(99)
二、种间关系的发展变化	(99)
三、种间关系的表现形式与种间矛盾的调节	(101)
第三节 混交造林主要技术要求	(102)
一、混交树种的选择	(102)
二、混交比例的确定	(102)
三、混交类型的确定	(102)
四、混交方法	(103)
第八章 干旱区造林方法	(106)
第一节 造林方法和造林季节的选定	(106)
一、造林方法的选定	(106)
二、造林季节的选定	(107)
第二节 播种造林技术	(108)
一、人工播种造林技术	(108)
二、飞机播种造林技术	(109)
第三节 栽植造林技术	(117)
一、植苗造林	(117)
二、分殖造林	(123)
三、深栽造林	(125)
四、径流造林	(125)
第四节 干旱区机械造林技术	(127)
一、机械造林概况	(127)
二、机械造林规划设计要点	(127)
三、机械造林技术	(128)
第九章 人工林的生长发育与抚育管理	(134)
第一节 幼苗、幼林的检查、补植与登记	(134)
一、幼苗检查	(134)

二、幼林检查	(136)
三、补植	(136)
四、造林登记	(137)
第二节 人工林的生长发育阶段	(137)
一、林木的生长规律	(137)
二、人工林的发育规律	(138)
第三节 人工林的抚育管理	(140)
一、林地的土壤管理	(140)
二、树体管理	(146)
三、林农间作	(147)
四、林木保护管理	(148)
第四节 人工林的抚育间伐	(149)
一、抚育间伐的意义	(149)
二、林木的分级	(150)
三、抚育间伐方法	(151)
四、抚育间伐强度和重复期	(155)
五、间伐的数量化理论	(156)
第五节 低价值人工林的改造	(158)
一、低价值人工林的分布与成因	(158)
二、低价值人工林的特征	(158)
三、低价值人工林的改造	(159)
第二篇 干旱区主要林种营造技术	
第十章 干旱区人工林种类与造林特点	(163)
第一节 干旱区人工林的种类	(163)
一、防护林	(163)
二、用材林	(163)
三、经济林	(164)
四、薪炭林	(164)
五、村、镇、城市绿化	(164)
第二节 干旱区人工林的生产布局	(165)
一、干旱区森林资源现状及其特点	(165)
二、干旱区防护林体系建设布局	(165)
第十一章 防护林体系效益总论	(168)
第一节 防护林体系动力效应	(168)
一、动力效应的基本参数	(168)
二、林带附近的流场和速度场	(173)
三、防护林动力效应	(180)
第二节 防护林体系热力效应	(196)
一、林带对辐射平衡各分量的影响	(196)
二、林带对空气温度的影响	(199)

三、林带对土壤温度的影响·····	(201)
第三节 防护林体系水文效应·····	(203)
一、林带对蒸发的影响·····	(203)
二、林带对空气湿度的影响·····	(204)
三、林带对土壤湿度的影响·····	(205)
四、林带对积雪的影响·····	(206)
五、林带对降水和径流的影响·····	(207)
六、林带的生物排水作用及对地下水位的影响·····	(207)
七、防护林的水量平衡·····	(208)
八、以流域为基本单元的水量平衡问题·····	(212)
第四节 防护林体系防风蚀、防尘暴作用·····	(213)
一、土壤风蚀发生的规律及其危害·····	(213)
二、尘风暴的物理性质·····	(214)
三、防护林防止风蚀与尘风暴的作用·····	(215)
第五节 防护林体系防土壤水蚀作用·····	(216)
一、土壤水蚀发生的原因·····	(216)
二、防护林的防水蚀作用·····	(217)
第六节 防护林对土壤理化性质的影响·····	(218)
第七节 防护林的生物效应·····	(218)
一、防护林对植被和动物的影响·····	(218)
二、防护林对作物增产机制的影响·····	(219)
第八节 防护林的防沙效应及其它防护效应·····	(221)
一、防沙效应·····	(221)
二、其它防护效应·····	(222)
第九节 防护林的经济效益·····	(222)
一、防护林经济效益指标体系和计算方法·····	(222)
二、防护效益价值的计算·····	(225)
三、干旱区造林取得的经济效果·····	(228)
第十二章 防护林不同林种的营造技术·····	(237)
第一节 农田防护林营造技术·····	(237)
一、农田防护林的规划设计·····	(237)
二、农田防护林的树种配置·····	(246)
三、农田防护林的管理与更替·····	(249)
第二节 护岸、护滩林营造技术·····	(253)
一、护渠林的营造技术·····	(253)
二、河流固岸护滩林营造技术·····	(257)
三、水库防护林营造技术·····	(261)
第三节 陆路交通干线防护林营造技术·····	(263)
一、公路防护林营造技术·····	(263)
二、铁路防护林营造技术·····	(266)

第四节 牧业防护林营造技术	(271)
一、牧业防护林的作用	(271)
二、各类护牧林的营造技术	(273)
第五节 防风固沙林营造技术	(279)
一、沙漠、沙漠化土地的分布与特征	(279)
二、沙漠与沙漠化土地的危害	(281)
三、沙漠治理基本措施	(285)
四、防风固沙林营造技术	(286)
第六节 水土保持林营造技术	(290)
一、水土保持林的作用	(290)
二、水土流失区域特点	(292)
三、水土保持林及其体系	(294)
四、水土保持林配置要求	(296)
五、主要水土保持林的营造技术	(300)
第十三章 薪炭林	(307)
第一节 森林能源的重要地位与森林能源的开发	(307)
一、能源分类	(307)
二、森林能源的重要地位	(308)
三、森林能源的开发	(309)
第二节 我国能源状况与薪炭林发展前景	(312)
一、我国农村能源现状	(312)
二、农村能源短缺的后果	(312)
三、发展薪炭林的优越性	(313)
第三节 薪炭材的理化特性	(315)
一、薪炭材的成分	(315)
二、薪炭材的热值	(315)
三、薪炭材的燃烧	(316)
四、薪炭材的化学转化原理	(316)
第四节 薪炭材资源类型区与薪炭林类型	(317)
一、我国薪炭材资源类型区	(317)
二、我国薪炭林类型	(317)
第五节 薪炭林营造技术	(319)
一、薪炭林经营方针	(319)
二、薪炭林树种的选择	(319)
三、薪炭林密度	(319)
四、薪炭林配置技术	(320)
五、薪炭林作业技术	(320)
第十四章 盐碱地改良林	(322)
第一节 盐碱地成因、分布与主要类型	(322)
一、盐碱地成因	(322)

二、盐碱地的分布与面积·····	(323)
三、盐碱地类型·····	(323)
四、盐碱地分区·····	(323)
第二节 盐碱地的危害·····	(325)
一、盐碱地对树木的危害·····	(325)
二、树木遭受盐碱危害的形态特征·····	(326)
三、树木受盐碱危害程度分级·····	(326)
第三节 盐碱地改良林的营造·····	(327)
一、改良盐碱地的技术措施·····	(327)
二、盐碱地改良林的营造·····	(330)
第十五章 干旱地区经济林·····	(336)
第一节 干旱区经济树木的分类、分布与经济价值·····	(336)
一、经济树木的分类·····	(336)
二、经济树木的分布·····	(337)
三、主要经济树木的经济价值·····	(337)
第二节 经济树木生长发育规律·····	(342)
一、经济树木生长发育研究法·····	(342)
二、经济树木的生长发育规律·····	(343)
第三节 经济林的营造·····	(344)
一、树种选择·····	(345)
二、栽植密度·····	(345)
三、栽植方法·····	(346)
四、配置授粉树种·····	(346)
五、营造混交林·····	(346)
第四节 经济树木的树体管理·····	(346)
一、整形修剪的作用·····	(346)
二、整形修剪的生物学原理·····	(347)
三、整形与修剪方法·····	(348)
四、树体结构分析·····	(350)
第五节 经济林田间管理·····	(351)
一、林农间作·····	(351)
二、营养生长期的抚育管理·····	(352)
三、结果始期(始收期)抚育管理·····	(352)
四、结果盛期(盛收期)抚育管理·····	(353)
五、衰老更新期的管理·····	(355)
第十六章 干旱区用材林·····	(357)
第一节 干旱区发展用材林的意义及特点·····	(357)
一、营造用材林的意义·····	(357)
二、干旱区用材林经营特点·····	(358)
第二节 用材林速生丰产基础·····	(359)

一、用材林产量构成的生理基础·····	(359)
二、用材林产量构成与速生丰产途径·····	(361)
第三节 用材林营造·····	(363)
一、速生丰产技术措施·····	(363)
二、干旱区用材林类型·····	(369)
第十七章 村、镇、城市绿化·····	(371)
第一节 村、镇、城市绿化的功能·····	(371)
一、环境污染给人类带来的危害·····	(371)
二、村、镇、城市绿化的作用·····	(372)
第二节 村、镇、城市绿化的分类与绿化指标·····	(376)
一、村、镇、城市绿化分类·····	(376)
二、绿化面积与绿化指标·····	(376)
第三节 村、镇、城市绿化的树种选择·····	(377)
一、树种选择原则·····	(377)
二、干旱区城镇绿化树种的选择·····	(378)
第四节 村、镇、城市绿化树种的观赏特性与配置方式·····	(380)
一、城镇绿化树种的观赏特性·····	(380)
二、城镇绿化树种的配置方式·····	(382)
三、绿篱·····	(385)
第五节 不同城市场所的绿化技术·····	(386)
一、城镇街道绿化·····	(386)
二、街头绿化·····	(390)
三、广场绿化·····	(391)
四、居民区绿化·····	(391)
五、工厂区绿化·····	(392)
六、学校绿化·····	(392)
七、医院绿化·····	(393)
第十八章 干旱区天然林的封育更新和次生林改造·····	(394)
第一节 沙地天然林的种类、分布与封育更新·····	(394)
一、沙地天然林的种类和分布特点·····	(394)
二、沙地天然林的封育更新·····	(396)
第二节 山地天然林的种类、分布与次生林经营改造·····	(401)
一、山地天然林的种类和分布特点·····	(401)
二、山地天然林的重要地位、现状与次生林改造·····	(402)

第 一 篇

干旱区造林的理论依据与基本技术

第一章 干旱区概论

第一节 干旱区的成因与区域范围

一、干旱区的成因

本书论述的干旱区，包括我国的干旱区和半干旱区，以及干旱灾害频繁发生的半湿润区的部分地区。

干旱区的成因较复杂，它是地理因素、气候因素以及社会因素综合作用的结果。在不同地区，各个因素所起的作用不同，有的占主导地位，有的作用较小；同时各因素间又相互联系、相互制约，干旱区的发生发展就是这些因素综合作用的结果。

（一）地理因素 我国干旱区的形成，应主要归之于地质历史过程，其最重要最直接的因素是2500万年前早第三纪末期的喜马拉雅运动。该运动使古地中海消失，青藏高原隆起，从而大大改变了早第三纪坦荡的地表形态，建立了东亚季风环流体系。在喜马拉雅运动奠定的自然区域分异基础上，新构造运动又极大地加剧了区域的差异性，因此分异出向三个不同方向发展的自然区域，即东部季风区——向湿润发展，蒙新高原区——向干旱发展，青藏高原区——向高寒干旱发展。其中蒙新高原和青藏高原区不仅海拔高，而且高原、山脉、盆地广布，全国主要大山脉皆分布于此。由于山脉可以阻挡气流运行，因此山脉的位置和走向对干旱区的形成起重要作用，它使山脉两侧干湿状况有显著差异。例如，长白山、大兴安岭、阴山、贺兰山、太行山等一系列东北—西南走向的山脉，阻挡着夏季暖湿的东南季风向内陆伸入，使这些山脉的西北部降水量显著减少；黄土高原区南有秦岭屏障，东有太行山阻挡，加上起伏丘陵的影响，就成为干旱灾害频繁发生的地区。

另外，干旱区的形成与距海洋远近、纬度的高低等地理因素关系密切。一般说，纬度低、距海洋近的地方较湿润；反之，纬度越高、离海洋越远越干旱。在局部地区，植被和海拔高度（垂直高度）的变化，亦会对干旱区气候产生一定影响。