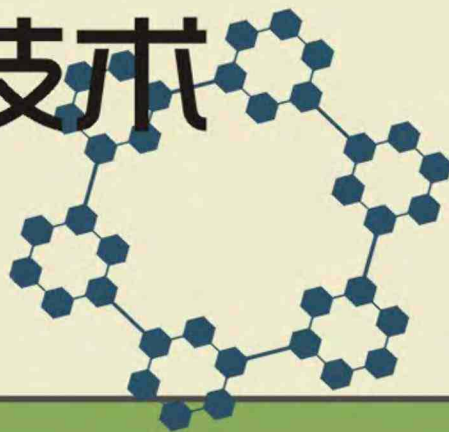


国家示范性高职院校建设项目成果工学结合课程教材

森林营造技术

SENLIN YINGZAO JISHU

主编 张玉芹



西北农林科技大学出版社

国家示范性高职院校建设项目成果工学结合课程教材

森林营造技术

主 编 张玉芹

西北农林科技大学出版社

内 容 提 要

本书为基于工作过程的项目化教材,共包括三大模块,第一、二模块是教材的核心内容,也是学生必须掌握的知识和技能,涉及9个教学项目,23项学习性工作任务。第三模块为学生第二课堂学习资料,这部分内容以学生课外自主学习为主,不占用课程教学总学时。第一、二模块,在内容安排上以综合技能训练为主,专业理论知识以必须够用和有利于学生可持续发展及轮岗和创业的需要安排。

本书可以作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校以及中等职业学校林业技术专业、水土保持专业、森林资源管理专业等相近专业的教学用书,也可供林业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

森林营造技术 / 张玉芹主编. —— 杨凌 : 西北农林科技大学出版社, 2010.3

ISBN 978 - 7 - 81092 - 587 - 7

国家示范性高职院校建设项目成果工学结合课程教材

I. ①森… II. ①张… III. ①造林 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. ①S725

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 041389 号

森林营造技术

张玉芹 主 编

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路3号	邮 编 712100
电 话	总编室:029-87093105	发行部:87093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	西安华新彩印有限责任公司	
版 次	2010年6月第1版	
印 次	2010年6月第1次	
开 本	787 mm × 1092 mm	1/16
印 张	19.75	
字 数	455千字	

ISBN 978 - 7 - 81092 - 587 - 7

定价:32.00元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

《森林营造技术》编写人员

主 编:张玉芹

副 主 编:张振刚 芦维忠 赵子忠

编写人员(按拼音排序):

陈春叶 廖永峰 芦维忠

文金华 文 云 杨双保

张玉芹 张振刚 赵子忠

前 言

本书是按照基于工作过程的原则而编写的项目化教材,以满足高等职业技术学院培养高技能应用型人才的需求。在课程内容安排上,按照“项目导向、任务驱动”的原则,通过岗位能力分析,提炼典型工作任务,将典型工作任务转化为学生学习性工作任务。以学习性工作任务为载体,学生职业能力培养为核心,岗位实际工作过程为导向,将原学科体系课程的核心知识点、技能点,按职业成长规律进行解构、重构、增删、整合序化为9个学习项目(情境),23项学习性工作任务。按岗位工作过程系统化安排教学项目,并考虑学生能力培养的递进关系,紧密结合教学规律和学生的认知规律,采取由简单到复杂,由单一到综合的螺旋式递进与并列规律,通过造林规划设计、造林作业设计、造林施工、造林检查验收等真实工作任务的训练,提高学生的职业能力和职业素质,实现能力和素质由低级到高级的递进过程。本书在吸取传统教材优点的基础上,将理论与实践知识有机融合为项目任务,每个项目任务贴近实际工作过程,针对性强,注重学生专业技能的训练,并体现了“做中学、学中做、边做边学”的育人理念。

本书是校企合编的基于工作过程的项目化教材,通过项目、任务实施,实现对学生基本技能和职业能力的训练,并带动知识点的学习。

本书第三模块内容以西北地区林业生态工程建设为主介绍主要树种的造林技术,其他院校的相关专业,可根据本地区实际情况选择造林树种。

本书编写的依据是“以工作过程为导向”的高职教育理念、森林营造技术课程标准、造林技术规程、造林作业设计规程、造林质量暂行管理办法、造林更新工岗位实际工作任务以及其他大量出版的文献资料,在此谨表衷心的感谢。由于编者水平有限,时间仓促,再加上初次编写基于工作过程的项目化教材,书中难免存在不足之处,敬请广大读者、专家及同行批评指正。

编 者

2009年9月

目 录

模块一 造林调查设计

项目一 造林地调查与造林树种选择

- 任务1 立地调查与立地类型划分
- 任务2 造林地区划与小班调查
- 任务3 林种与造林树种选择

项目二 人工林结构设计和培育

- 任务1 造林密度和种植点配置
- 任务2 树种组成设计

项目三 造林地整理

- 任务1 造林地清理
- 任务2 造林整地

项目四 造林方法选择

- 任务1 植苗造林
- 任务2 播种造林
- 任务3 分殖造林

项目五 造林设计

- 任务1 造林规划设计
- 任务2 造林作业设计
- 任务3 飞播造林作业设计

模块二 造林施工

项目六 生态公益林的营造

- 任务1 水土保持林的营造
- 任务2 农田牧场防护林的营造
- 任务3 防风固沙林的营造

项目七 商品林的营造

- 任务1 速生丰产用材林的营造
- 任务2 薪炭林营造技术设计
- 任务3 经济林栽培

项目八 幼林抚育管理

- 任 务 幼林地土壤管理和幼树管理

项目九 造林检查验收

任务1 人工造林检查验收

任务2 飞播造林成效调查

任务3 封山育林成效调查

模块三 西北地区主要树种造林技术

I 用材林及防护林树种

油松(松树) *Pinus tabulaeformis* Carr.

樟子松 *Pinus sylvestris* L. var. *mongolica* Litv

华山松 *Pinus armandii* Franch.

白皮松 *Pinus bungeana* Zucc. et Endl

华北落叶松 *Larix principis-rupprechtii* Mayr

青海云杉 *Picea crassifolia* Kom.

侧柏 *Platyeladus orientalis* (L.) France

毛白杨 *Populus tomentosa* Carr.

河北杨 *Populus hoptiensis* Hu et Chow

新疆杨 *Populus bolleana* Lauche

小叶杨 *Populus simonii* Carr.

银白杨 *Populus alba* L.

青杨 *Populus cathayana* Rehd.

箭杆杨 *Populus nigra* L. var. *therestina* (Dode) Bean

胡杨 *Populus euphratica* Oliver

旱柳 *Salix matsudana* Koidz

刺槐 *Robina pseudoacacia* L.

泡桐 *Paulownia tomentosa*

白榆 *Ulmus pumila* L.

辽东栎 *Quercus liaotungensis* Koidz.

栓皮栎 *Quercus Mongolica* Fisch.

怪柳 *Tamarix chinensis* Lour.

狼牙刺 *Sophora davidii* (Franch.) Pavilini

柠条 *Caragana microphylla* (Pall.) Lam.

杞柳 *Salix purpurea* L.

紫穗槐 *Amorpha fruticosa* Linn

花棒 *Hedysarum scoparium* Fisch. et Mey

梭梭 *Haloxylon ammodendron* (Mey.) Bunge

II 经济林树种

核桃 *Juglans regia* L.

板栗 *Castanea mollissima*
柿树 *Diospyros kaki* Linn.
枣树 *Zizyphus jujube* Mill
花椒 *Zanthoxylum bungeanum* L.
银杏 *Ginkgo biloba* L.
山杏 *prunus armeniaca* var. *ansu* Maxim
山桃 *prunus davidiana*(Carr.) Franch
文冠果 *Xanthoceras Sorbifolia* Bunge
杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv.
沙枣 *Elaeagnus angustifolia* L.
沙棘 *Hippophae rhamnoides* L.
枸杞 *Lycium barbarum* L.

参考文献

■ 模块一 ■ ■ ■ ■

造林调查设计

项目一 造林地调查与造林树种选择

【项目综述】

造林地调查是造林设计的首要工作,它是规划林种和选择造林树种、树种组成设计,拟定各项造林技术措施的主要依据。通过立地调查和综合分析,将复杂的自然条件划分成内部条件相近似而与外部条件有明显差别的立地条件类型。然后按立地条件类型进行造林设计和实施施工作业。

【能力目标】

会造林地立地因子调查;会分析立地因子,找出主导因子;会准确划分立地类型;会小班区划和调查;能正确选择造林树种。

【知识目标】

熟悉立地条件和立地类型的含义、立地条件因子和划分立地类型的依据;掌握立地类型划分的方法;掌握小班区划和调查方法。

任务1 立地调查与立地类型划分

任务目标

【能力目标】

会选设调查线路;会地形因子的调查记载;会划分立地类型;会编制立地类型表。

【知识目标】

熟悉影响林木生长的立地组成因子;掌握立地条件调查方法;掌握立地类型划分的原则和方法。

任务提出

根据拟定造林地现状,要求在造林规划设计前,用线路调查法和典型调查法摸清拟造林地的立地因子,找出该造林地上影响林木生长的主导因子,用主导因子法划分立地类型,编制立地类型表。

任务分析

造林地的调查任务分三个阶段进行。第一阶段,准备工作:成立调查组,相关技术培

训、搜集资料,对收集的材料认真阅读,系统整理。

第二阶段,外业调查:4~5人一组,采用线路调查、典型调查、访问调查等方法,摸清造林地的立地因子。

第三阶段,内业工作:各位同学汇总全班调查材料,分析立地因子,找出主导因子,划分立地类型,编制立地类型表。

相关知识

一、立地因子

造林地上凡对森林生长发育有直接影响的环境因子的综合称为立地条件,简称立地。它是由气候、地形、土壤、生物、水文和人为活动等6个方面的立地因子综合而成。

(一) 气候

包括光照、温度、降雨、风等。从南到北,从东到西,由于气候条件(主要是温度和降雨)的不同,决定了森林和其他植被的有无及森林的地带性分布和森林生产力的高低。如我国从南到北,形成了热带雨林、季雨林,亚热带常绿阔叶林,暖温带落叶阔叶林,温带针阔叶混交林和寒带针叶林等森林植被类型。

(二) 地形

影响小气候,在山区影响水、热的重新分配,从而影响到森林的分布和生长。

1. 海拔高度 海拔每升高100 m,气温下降0.5~0.6℃。随着海拔的升高,气温降低,空气湿度则逐渐增加,气候由低海拔的干燥温暖,转变为高海拔的湿润寒冷。如刺槐垂直分布范围上限2000 m,而适生范围却在1500 m以下;油松垂直分布范围800~2200 m,适生范围在1100~1800 m;枣树最适生的范围在800 m以下。西北地区的山地,森林呈岛状分布在高海拔区,低海拔区主要分布着草原或荒漠植被。

2. 坡向 指坡面所指方向。北方地区不同坡向光热差异大,影响到水分的支出。阳坡光照充足、干燥温暖;阴坡光照弱、温度低、蒸发水分少,土壤湿度大,一般阴坡的土壤含水量比阳坡高2%~4%。按坡向从北坡—东北坡—西北坡—东坡—西坡—东南坡—西南坡—南坡,干旱程度逐渐加重。

立地调查时,记载调查段的主要坡向,一般按东、南、西、北、东南、东北、西南、西北等记载。根据坡向对立地影响的大小,归纳材料时可分为阳坡、阴坡、半阳坡、半阴坡等。

3. 坡位 主要影响到水土保持能力,坡的上部受降水冲刷和重力影响,水土流失严重,土壤瘠薄,石质含量大,坡的下部可接纳更多的从上部流失的水土,土壤深厚、湿润。但是具体情况还必须具体分析,要把各因子综合起来考虑。如油松是喜光树种,也比较耐旱、耐寒、抗风,但在低山地区水分缺乏,往往是影响其成活和生长的主要因子,在阴坡、沟谷塌地、阳坡坡足造林较为适宜。

4. 坡度 坡度影响光热、水分支出及水土流失的程度。陡坡光照强,水分蒸发大,水土流失严重,故土壤干旱、贫瘠、岩石裸露。坡度等级划分见表1-1。

表 1-1 坡度等级

0~5°	6°~15°	16°~25°	26°~35°	36°~45°	>46°
平坡	缓坡	斜坡	陡坡	急坡	险坡

地形因子中还有坡形(凹形、直形、凸形),地形位置(前山、深山、后山),地势(高地、低洼地)等也对立地条件有影响。

(三) 土壤

土壤主要包括土壤种类、土层厚度、土壤质地、土壤结构、土壤养分、土壤腐殖质、土壤酸碱度、土壤侵蚀度、各土壤层次的石砾含量、土壤含盐量、成土母岩和母质的种类等。土壤是林木生长的基质,是森林立地的基本因子。不同树种对土壤条件要求不同。如刺槐耐旱,水淹稍久即死亡;油松、栎类、山杨等喜偏酸性土壤,也能在微碱性土壤上生长;侧柏喜生长在石灰性土壤上。

(四) 生物

造林地上植物群落结构、组成、盖度及其地上部分与地下部分的生长分布状况,病、虫、兽、害状况,有益动物(如蚯蚓等)及微生物(如菌根菌等)的存在状况等,也能够直接或间接地影响植物生长。在植被未受到严重破坏的地区,植被的状况能反映出立地质量,特别是某些生态适应幅度窄的指示植被更能反映出立地的特性。但在生产实践中,由于多数造林地的植被受破坏比较严重,用指示植物评价立地受到较大的限制。

(五) 水文

地下水位深度及季节变化、地下水的矿化度及其盐分组成,有无季节性积水及持续期,地下水侧方浸润状况,被水淹没的可能性、持续期和季节等。平原地区的一些造林地,水文起着很重要的作用。在平原地区的立地分类中,水文因子特别是地下水位经常成为主要考虑的因子之一。而在山地的立地分类则一般不考虑地下水位问题。

(六) 人为活动

土地利用的历史沿革及现状,各项人为活动对环境的影响等。不合理的人类活动,如取走林地枯枝落叶、不合理的整地和间种,将导致造林地生产性能的下降;而建设性的生产措施,如合理的整地、施肥和灌溉能提高土壤肥力,提高造林地的生产性能。

二、立地类型

(一) 立地类型划分的意义

立地类型 是立地条件基本一致的造林地的联合,或者说是具有相似的森林生长环境条件小区的联合。

划分立地类型是科学地分析林木生长环境条件的主要方法,是造林设计和制定各项林业措施的基础。在营林生产中,要做到适地适树,确定合理的造林密度,选用有效的整地方法,拟定正确的抚育采伐等一系列营林措施,实行科学培育森林,充分发挥林业的生态效益、经济效益和社会效益,就必须充分了解造林地的特性。生产中通过立地分类,在充分调查分析的基础上,采用比较和归纳的方法,将造林地划分成若干种反映当地实际

环境条件的立地条件类型来了解、掌握造林地的特性,再根据不同的立地条件类型进行造林、营林的技术设计。

(二) 立地类型划分的依据

1. 气候 气候与林木生长关系密切,它可以作为立地分类系统中立地区域、立地带、立地区等区划单位的依据。在同一气候区内,大气候条件趋于一致,小气候差异一般可通过地形、土壤因子反映。

2. 土壤 在相对一致的气候条件下,土壤对森林生产力具有决定性的直接影响,常被作为立地类型划分的最重要的依据。在一定的区域内,或在一个林场内划分立地条件类型时,首先要抓住土壤这个因子。当然,土壤各种性状对林木的影响,并不是在所有地方,所有的时间内都会一样重要。在平原,影响林木生长最主要的土壤因子是土壤的含盐量和地下水位。在山区可能是有效土层的厚度或者是腐殖质层的深度和土壤水分。因此,应该根据不同的地方,找出其影响林木生长的主导土壤因子作为划分立地条件类型的依据。

3. 地形 地形因子虽不是树木生活的基本因子,但它通过对光、热、水等基本因子的再分配,引起土壤状况和小气候条件的变化。如高山比低山和平原温度低、风大、雨水多、湿度大;阴坡比阳坡日照时间短、温度低、空气湿度大、土壤较湿润;平地比山地温暖,而洼地易积水和起碱。地形因子对林木生长产生重要影响,在山区划分立地类型时可将地形作为主要依据之一。

4. 造林地上的植被生长情况 在森林生态系统中,森林植物与环境是相互联系的,植被的组成、结构和生长情况与立地条件有密切的关系,特别是一些生态幅度较窄的植物种类,可用于评价立地生产潜力。因此,造林地上的植被生长情况,也是划分立地条件类型的一个依据。尽管在人为活动频繁的地方,原生植被已遭破坏,但只要仔细地调查研究,仍然可以发现某些植物指示土壤某种特性的作用,以此作为划分立地条件的参考因子是有益的。

综上所述,在一定的区域内划分立地条件类型,依据多因子的综合,其中主要依据地形因子和土壤因子,还要以植被作参考,以林木生长状况作验证。

(三) 立地类型划分的方法

划分立地条件类型的方法比较多,下面介绍两种常用的方法。

1. 主导因子法 在不同的地区、不同的造林地段,各环境因子所起的作用是不同的,而且在构成立地条件的因子中,必然有影响林木生长的主导因子和从属因子,并存在一定的规律性。生产中要善于从中找出对林木生长起决定性作用的主导因子,利用主导因子划分立地类型。方法如下:

(1) 外业调查 大面积造林地区,不可能对每块造林地都一一进行立地调查。因而必须考虑到,既不能使外业调查的工作量过大,又要使调查材料较为全面地反映不同立地的特征。通常是在充分搜集与分析当地现有资料的基础上,采用线路调查(机械选样)和典型调查(典型选样)相结合的方法进行。通过立地调查和综合分析,将复杂的自然条件划分成内部条件相近似,而与外部条件有明显差别的立地类型。然后,按立地类型划

分宜林地小班和进行造林技术设计或造林典型设计。

(2) 逐个分析立地因子,找出主导因子 逐个分析海拔高度、坡向、坡形和坡位、坡度、小地形、土壤种类、土层厚度、腐殖质层厚度、土壤质地、土壤结构、土壤酸碱度、土壤侵蚀程度、土壤各层次的石砾含量、土壤含盐量、土壤中的养分元素含量、成土母岩等与生活因子的关系,找出对生活因子影响面广、作用大、本身差别也大的主导因子,作为划分立地类型的依据。

寻找主导因子时要注意两点:一是对不同生态要求的树种而言,立地条件中的主导因子是不同的,应分别加以调查和探索。二是立地因子的地位离不开它所处的具体场合,场合变了,主导因子也会发生变化。

(3) 划分立地类型 按主导环境因子分级组合,即以地形、土壤为主导因子,先分级、然后组合。如甘肃陇东南黄土沟壑类型区立地条件类型划分:

第一步立地因子分级:地形部位分塬面、塬坡、沟坡、沟道、川滩地;土壤分为黄垆土、黄绵土、黄土、淤积黄土、石砾土。

第二步组合:如黄土阴塬坡、黄土阳沟坡、红黏土沟坡、沟坝地、石砾土河滩等。

(4) 类型名称 主要使用主导因子的名称组合来命名。

立地类型划分案例(表 1-2~5):

表 1-2 甘肃陇东南黄土沟壑类型区立地类型划分

立地条件		立地条件类型名称		类型编号
地形部位及坡向	土壤或母质			
塬面、台阶地	黄垆土、黄绵土	黄土塬面、台阶旱地		I
塬 阴坡	黄绵土	黄土阴塬坡		II
坡 阳坡	黄土	黄土阳塬坡		III
沟 阴坡	黄绵土	黄土阴沟坡		IV
坡 阳坡	黄土	黄土阳沟坡		V
	红黏土	红黏土沟坡		VI
沟道	淤积黄土	沟坝地		VII
	淤积黄土	川水地		VIII
川滩	石砾土	石砾土河滩		IX

表 1-3 甘肃陇中西部黄土丘陵类型区立地类型划分

立地条件		立地条件类型名称		类型编号
地形部位及坡向	土壤及母质			
梁顶	黄土性褐土	黄土梁顶		I
梁坡(山坡) 沟坡	阴坡	黄土梁阴坡		II
	阳坡	黄土梁阳坡		III
	红黏土	红黏土沟坡		IV
阶地、塬地	黑麻土	黑麻土阶地、塬地		V
沟底	褐土	褐土河川地		VI
河川地	草甸土	草甸土河滩地		VII
河滩地	石砾土	石砾土河滩		VIII
	盐碱土	盐碱土河滩		IX

表 1-4 晋西黄土残塬沟壑地区立地条件类型表

类型 编号	土壤 母质	地形部位 及坡向	立地类型 名称	1 m 土层内含水量估 算值(mm)	14 龄刺槐上 层高(m)
I	黄土	塬面	黄土塬面	162.1	12.0
II	黄土	宽梁顶	黄土宽梁顶	—	11.9
III	黄土	(梁崩)阴坡	黄土阴坡	168.69 ~ 182.76	11.9
IV	黄土	(梁崩)阳坡	黄土阳坡	119.80 ~ 133.97	10.5
V	黄土	侵蚀沟阴坡	黄土阴沟坡	151.21	10.9
VI	黄土	侵蚀沟阳坡	黄土阳沟坡	102.42	9.8
VII	黄土	沟底塌积坡	沟底黄土塌积坡	209.31 ~ 218.75	—
VIII	黄土	沟坝川滩坡	黄土沟坝川滩坡	319.41	15.2
IX	黄土	梁顶冲风口	黄土梁顶冲风口	—	丛树枝
X	红黏土	崖坡	红黏土崖坡	—	7.9

表 1-5 广西柳州沙塘林场立地条件类型表

立地类型区	立地类型组	立地类型		划分类型依据的因子		
		名称	代号	坡度	岩石	土层厚度 (cm)
平丘区	砂岩组	平丘砂岩厚土层红壤类型	I ₁	≤15°	砂岩	≥100
		平丘砂岩中土层红壤类型	I ₂	≤15°	砂岩	50 ~ 100
		平丘砂岩薄土层红壤类型	I ₃	≤15°	砂岩	≤50
	砂页岩组	平丘砂页岩厚土层红壤类型	I ₄	≤15°	砂页岩	≥100
		平丘砂页岩中土层红壤类型	I ₅	≤15°	砂页岩	50 ~ 100
		平丘砂页岩薄土层红壤类型	I ₆	≤15°	砂页岩	≤50
斜丘区	砂岩组	斜丘砂岩厚土层红壤类型	II ₁	>15°	砂岩	≥100
		斜丘砂岩中土层红壤类型	II ₂	>15°	砂岩	50 ~ 100
		斜丘砂岩薄土层红壤类型	II ₃	>15°	砂岩	≤50
	石灰岩组	斜丘石灰岩厚土层红壤类型	II ₄	>15°	石灰岩	≥100

主导因子法划分立地条件类型的优点是:简单明了,易于掌握,因此在实际工作中(尤其在山地)应用最为普遍。缺点:粗放、刻板,难以照顾个别的具体情况或难于反映立地条件的某些差别,如考虑不周容易造成同属一个立地类型的造林地有可能具有不同的林木生长效果。为了避免这种弊病,在划分立地条件类型时应适当增加立地因子的数量。但如果所依据的立地因子数量过多,会使立地类型数量增多,类型内容及其命名过于复杂,有可能会丧失该方法简单易行的优点。

2. 生活因子法 按对林木生长影响最大的土壤水分和养分两个主要生活因子来划分立地条件类型。方法如下:

(1) 进行外业调查 根据地形变化、地类和一定的面积划分林班和小班,在每一个小班中开展土类、土壤厚度、土壤水分、植被和盖度调查,摸清其性状。

(2) 划分养分等级和水分等级 按土类、土壤厚度划分若干养分等级;按土壤湿度划分若干水分等级,同时参照植物组成(主要是反映土壤湿度状况的指示植物)和盖度指示水分状况。

(3) 划分立地类型 主要以水分和养分含量的多少来分级组合,如干旱贫瘠型,湿润肥沃型,较干旱贫瘠型等(表 1-6)。

表 1-6 华北石质山地立地条件类型

立地类型 养分级 水分级	瘠薄的土壤 A (<25 cm, 粗骨土 或严重的流失土)	中等的土壤 B (25 ~ 60 cm, 棕壤褐色土 或深厚的流失土)	肥沃的土壤 C (>60 cm 的棕壤 和褐色土)
极干旱 0 (早生植物, 覆盖度 <60%)	A ₀	—	—
干旱 1 (早生植物, 覆盖度 >60%)	A ₁	B ₁	C ₁
潮润 2 (中生植物)	—	B ₂	C ₂
湿润 3 (中生植物, 有苔藓类、 且徒长柔嫩)	—	—	C ₃

按生活因子划分立地类型的优点: 类型反映的因子比较全面, 类型名称本身就说明了它的生态意义。但缺点很多: ① 划分标准难掌握; ② 生活因子不易直接测定; ③ 山区小气候的差异在这些类型中难于全面表达。在实际中很少采用。

任务实施

【准备工作】

一、物资准备

(一) 调查设计用表

主要包括立地类型调查表、立地类型因子汇总表、立地类型特征表等。

(二) 仪器和工具

GPS、计算器、皮尺、钢卷尺、围尺、测高仪、生长锥、标本夹、土壤袋、盐碱度测定仪、硬度计、酸度计、军工铲等。

(三) 文具用品

主要有铅笔、钢笔、橡皮、笔记本等。

二、有关资料搜集

(一) 图面资料

图面资料是造林调查设计的基础资料, 应尽量搜集齐全。包括航摄照片、地形图、林业区划图、综合农业区划图、造林规划设计图等, 其中最重要的是航摄照片和 1:10 000 地形图。若采用 1:50 000 的地形图时, 应将其放大到 1:25 000 或 1:10 000 后使用。

(二) 调查地区社会经济状况资料

主要包括调查地区总人口、农业人口、劳力情况; 农、林、牧业生产经营现状和生产条