

山西森林立地 分类与造林模式

田国启 邝立刚 朱世忠 等著

山西森林立地 分类与造林模式

田国启 邝立刚 朱世忠 等著

中国林业出版社

山西森林立地分类与造林模式

田国启 邝立刚 朱世忠 等著

图书在版编目(CIP)数据 山西森林立地分类与造林模式/田国启等著. —北京: 中国林业出版社, 2010. 4
ISBN 978-7-5038-5801-7
I. ①山…
II. ①田…
III. ①森林生境-研究-陕西省 ②造林-研究-山西省
IV. ①S718.53 ②S725

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)
第 038268 号

出版发行	中国林业出版社
地 址	北京西城区刘海胡同 7 号
责任编辑	刘先银
咨询电话	010 - 83227226
E - mail	Liuxianyin@263.net
经 销	全国新华书店
制 作	北京大汉方圆图文设计制作中心
印 刷	北京北林印刷厂
版 次	2010 年 4 月第 1 版
印 次	2010 年 4 月第 1 次
开 本	889mm × 1194mm 1/16
字 数	800 千字
印 张	22
彩 插	1 页
印 数	1 ~ 1500 册
定 价	199.00 元

《山西森林立地分类与造林模式》

编辑委员会

著 者：田国启 邝立刚 朱世忠 等

主 编：田国启 邝立刚 朱世忠

副主编：梁林峰 陈俊飞 梁守伦 曳红玉 雍 鹏

编 委：田国启 邝立刚 朱世忠 梁林峰 陈俊飞
梁守伦 曳红玉 雍 鹏 赵天梁 吴晓燕
王晓军 刘 捷 赵树楷 卢景龙 薛 立
葛寒英

编 审：王国祥

序 言

Foreword

造林绿化是在一定的土地上进行的社会实践活动，树种选择和配置有一定规律可循。对森林立地类型进行划分是研究掌握森林生长环境，提高林地生产力的一个重要手段；造林典型模式是对长期积累的林业生态治理经验的总结。森林立地分类与造林模式研究，在造林、育林、集约经营中既是一项基础理论，又是一项实用技术。

山西省自然条件恶劣，造林十分困难。在造林绿化中，必须针对不同的立地条件，适地适树，因地制宜地安排树种、林种，采取相应的造林和管护措施，才能确实提高生态建设质量。《山西森林立地分类与造林模式》就是一本研究造林地自然条件，因地制宜采用造林模式及技术措施的专著。山西省林业科学研究所和省林业调查规划院经过多年的外业调查、试验和多次专题研究，将全省划分为5个立地区、11个立地亚区和215个立地类型，编制出了《山西森林立地类型表》，同时还设计了造林模式158例。这些成果不仅在林业学术研究方面具有一定的先进性，而且在林业生产中都有很好的实用价值；立地类型和造林模式都是林业调查设计和营造林必不可少的科学依据。

我相信，这本专著的出版，将有利于推进植树造林标准化、规范化，减少技术失误，提高工程建设成效，从根本上促进山西省林业生态建设更快更好地发展；尤其是集体林权制度改革之后，对于指导林农和民营林业企业开展生态治理具有更加重要的意义。我希望《山西森林立地分类与造林模式》研究成果，能在全省林业生产中得到广泛的推广应用，并在实践中进一步得到完善和提高，为山西省林业生态建设提供强有力的技术支撑。

耿怀英

耿怀英

山西省林业厅厅长

2009年10月

前言

Preface

(一)

现代林业发展需要现代科学技术作支撑。要提高营造林成效，促进林业快速发展，开展森林立地分类和造林模式编制，提高营造林规划设计质量，指导营造林施工，是一个重要的措施与途径。因此，世界上很多林业发达的国家都十分重视森林立地分类工作。

“在国外，森林立地分类（林型分类）的研究开始于 18 世纪末期和 19 世纪”王高峰的《森林立地分类研究评价》（见《南京林业大学学报》1986 年第三期）说，“1926 年，C. A. Kranss 在德国开始了森林立地分类的研究，他倡导的多因子森林立地分类后来发展成为一种以气候、地理、土壤和植被等特点为基础的综合多因子分类，即巴登符腾堡森林立地分类的综合多因子方法。此法在欧洲和北美被公认为最有成效的立地分类系统，并在奥地利、加拿大和美国广泛流行。”

我国是在新中国成立后的 20 世纪 50 年代开始立地分类工作的。当时和其他林业工作一样，主要是学习与应用原苏联的立地分类理论与方法，而且最初是在原苏联专家指导下进行的。原苏联生态学派的波格来勃涅克“把森林看作是林分（林木）和生境（大气、土壤和心土等）的统一体。生态学派强调了生境的主导作用，所以成为该学派划分立地条件类型的方法和各级分类单位的基础。立地条件类型（或称森林植物条件类型），是土壤养分、水分条件相似地段的总称。同一个立地条件类型处在不同区域的气候条件下，将会出现不同的林型。不论有林或无林，只要土壤肥力相同即属于同一立地条件类型”（见《中国森林立地分类》，中国林业出版社，1989 年版）。我国立地分类利用原苏联立地分类理论与方法，一直延续到 20 世纪 70 年代末，当时，北京林学院主持完成了“黄土高原立地条件类型划分与适地适树研究”，地跨 7 省、区，划分出 5 个森林植被带、12 个地貌类型区和 125 个立地条件类型。其后，经过多次学术讨论与试点，开始采用德国森林立地分类的理论与方法。1987 年由林业部资源司组织林业部西北林业调查规划设计院牵头，山西、福建林勘院参加，完成了“全国森林立地分类南北方试点”；并于 1989 年组织编写出版了《中国森林立地分类》一书。随后，林业部资源司又组织各省、市、区林勘

院完成了森林立地分类工作，综合编写出版了《中国森林立地类型》，从此奠定了我国森林立地分类的基础。

(二)

山西省立地分类工作启动较迟。20 世纪 70 年代末，山西省林业科学研究所完成了“西山地区造林立地条件及适生的树种”的研究，共划分出 3 个类型区、12 个立地条件类型。1985 年，山西省林业勘测设计院经过一年多外业调查，完成了“山西省太行山森林立地分类”及“山西省太行山区造林典型设计”。太行山立地类型区，共划分出 4 个立地类型亚区、11 个立地类型小区、60 个立地类型组、93 个立地类型。这个立地分类系统，是根据德国立地分类系统（中国林业出版社 1981 年出版的《造林学》151 页介绍：当前德国的立地分类共分五个层次：立地区、立地亚区、立地类型组、立地类型、地况级），结合山西省地形地貌复杂多样实际，经过研究和实践提出的。这一立地分类系统，得到有关专家认同，并在林业部资源司组织林业部西北林业调查规划设计院完成的“全国森林立地分类南北方试点”中采纳与推广。但是，经过有关专家讨论，到 1989 年出版的《中国森林立地分类》，又将“立地类型区、立地类型亚区”改为“立地区、立地亚区”，即在德国立地分类五个层次的基础上，加入“立地类型小区”并去掉“地况级”，形成我国的森林立地分类系统。具体是，立地区域（全国适用）→立地区→立地亚区→立地类型小区→立地类型组→立地类型。

接着，山西省林业勘测设计院又成立了专业调查组，开始了全省森林立地分类与造林典型设计的调查及编制工作。经过一年多的外业调查，1989 年首先初步完成“山西森林立地类型表”的编制，先印发全省各地、市、林区调查队，随后印发各地、市林业局应用。由于某些原因，《山西森林立地类型表》未能进一步完善，也未能提出全省造林典型设计即造林模式成果。但是，全省一些重点造林工程在规划设计和施工中编制和应用了造林模式或典型设计，如 1984 年〈壶关县绿化规划方案〉编制了造林典型设计；1996 年原榆次市林业生态工程规划也包括有《主要造林树种模式设计》；“九五”期间中德 PAAF 合作项目，在造林工程中也编制与应用了各种造林模式。从而使山西省立地类型和造林模式的研究与应用工作全面推开。

(三)

山西省自然条件非常恶劣，气候、地貌和土壤复杂多样。面对复杂多

变的立地条件，造林必须按不同的立地类型，做到因地制宜地安排造林树种、林种，采取相应的造林技术和管护措施，才能提高造林成活率及成效。过去一些地方造林，因为没有分别不同的立地条件，因地制宜地选用造林树种和造林方法，招致造林失败，造成很大损失。如有的在海拔2000m以上山地草甸直播油松造林，多数因冻拔而死，个别成活者也因生理干旱而成“小老树”；也有的在适于侧柏生长的低山干旱岩裸阳坡造油松或刺槐，虽可成活，但都生长发育不良。因此，为了提高造林成效，加快林业发展步伐，必须加强立地分类和造林模式的研究，完善已有的森林立地分类研究成果，编制全省造林模式，为营造林工程规划设计及施工提供科学依据。

目前，除20世纪80年代初步编制的《山西森林立地类型表》（油印本）外，全省还缺乏按立地类型研究编制的造林模式（造林典型设计）。为此，各地在造林规划设计工作中，只得临时按造林立地类型自编造林模式，但是质量很难保证。因此，从总体讲，不但需要进一步完善全省森林立地类型表，也需要与立地类型结合编制适用的造林模式，满足造林工程规划设计与施工的需要，以促进和提高造林质量。

面对现实需要，山西省林业厅在2006年组织山西省林业科学研究院和山西省林业调查规划院联合开展了“山西省林业立地类型划分与造林模式”的研究，研究在总结历年立地类型和造林模式应用经验与问题的基础上，在理论和应用方面进行了认真探讨。不仅充实提高了原有的《山西森林立地类型表》，还填补了山西省没有造林模式与立地类型配套应用的空白。其中造林模式与立地类型挂钩，用简索表的方式按立地类型查寻造林模式的方法，是个创新，国内少见。预计这一研究成果的应用，将会大大促进山西省造林规划设计与施工的科技含量，加快造林绿化步伐。

（四）

为了总结山西省历年森林立地分类与造林模式研究成果和应用中的经验，2006年在山西省科学技术厅立项“山西立地类型划分与造林模式研究”，通过项目组3年的研究与总结，完成了计划任务，并于2008年11月16日通过了山西省科学技术厅组织的成果鉴定，与会专家认为“项目成果已在山西各地及各地林业重点工程中推广应用，经济社会效益显著，具有广阔的应用前景，对实现科学造林、育林、营林和指导林业生态建设具有重要的意义，总体研究达同类研究的国际先进水平”。项目鉴定后，以参与项目研究的人员为主，组成编写组，于2009年完成了《山西森林

4 山西森林立地分类与造林模式

立地分类与造林模式》一书的编写工作。

本书是山西省历年来森林立地分类与造林模式（造林典型设计）研究的总结，也是近三十年来，所有参与这方面研究与实践的科研人员及林业生产工作者辛勤劳动的结晶。书中如有错误与不当之处，应由著者负责，并请读者原谅与指正！

著 者

2009 年 10 月

目 录

Contents

序 言

前 言

上篇 山西森林立地分类研究

第一章 山西森林立地分类总论	(3)
一、森林立地分类概述	(3)
二、山西森林立地分类的原则	(4)
三、山西森林立地分类系统	(6)
四、山西森林立地分类的主要依据	(7)
五、山西省立地分类因子的分级标准与名词解释	(11)
六、立地类型在林业中的应用	(13)
七、《立地类型表》的编制与应用	(15)
八、结语	(17)
第二章 山西省自然条件	(20)
一、地貌(地形)	(20)
二、气候	(22)
三、土壤	(24)
四、植被	(27)
五、山西自然条件综述	(30)
第三章 山西森林立地区划	(32)
一、森林立地区划概述	(32)
二、森林立地区划的原则	(33)
三、森林立地区划的依据	(34)
四、立地区、立地亚区划分的方法与命名	(35)
五、立地亚区的立地类型划分	(38)
六、山西森林立地区划成果	(40)
第四章 西北部黄土丘陵立地区	(43)
一、概述	(43)
二、晋北盆地丘陵立地亚区及立地类型	(43)
三、晋西黄土丘陵沟壑立地亚区及立地类型	(45)
第五章 吕梁山东侧黄土丘陵立地区	(47)
一、概述	(47)
二、吕梁山东侧黄土丘陵立地亚区及立地类型	(47)

2 山西森林立地分类与造林模式

三、乡吉黄土残垣沟壑立地亚区及立地类型	(48)
第六章 吕梁山土石山立地区	(50)
一、概述	(50)
二、管涔山、关帝山山地立地亚区及立地类型	(50)
三、吕梁山南部山地立地亚区及立地类型	(52)
第七章 中南部盆地立地区	(55)
一、概述	(55)
二、忻太盆地立地亚区及立地类型	(55)
三、晋南盆地立地亚区及立地类型	(56)
第八章 东部土石山立地区	(58)
一、概述	(58)
二、太行山北段山地立地亚区及立地类型	(59)
三、晋东土石山立地亚区及立地类型	(61)
四、中条山土石山立地亚区及立地类型	(63)

中篇 山西省造林模式研究

第九章 山西省造林模式研究概论	(69)
一、造林模式概述	(69)
二、造林模式的树种选择	(73)
三、造林模式的混交造林研究	(77)
四、造林模式的造林密度与种植点配置	(83)
五、小结	(86)
第十章 山西造林模式的编制(设计)	(92)
一、编制造林模式的目的和意义	(92)
二、编制造林模式的原则	(93)
三、编制造林模式的技术思路	(94)
四、造林模式的设计与编制	(96)
五、造林模式的应用	(96)
第十一章 山西主要造林模式	(98)
一、简要说明	(98)
二、山西主要造林(绿化)模式(158例)	(98)

下篇 立地类型与造林模式应用系统研究

第十二章 山西立地类型与造林模式应用系统的建立	(141)
一、建立立地类型与造林模式应用系统的目的和意义	(141)
二、建立立地类型与造林模式应用系统的原则	(141)
三、建立立地类型与造林模式应用系统的方法	(142)
四、立地类型与造林模式应用系统的使用方法	(143)

五、立地类型与造林模式应用系统《检索表》的内容	(144)
六、各立地亚区适宜造林模式	(146)
参考文献	(149)
后记	(150)
附件	(151)
附件 1 立地类型适宜造林模式检索表	(153)
附件 2 造林模式适宜立地类型检索表	(172)

上 篇

山西森林立地分类研究

第一章 山西森林立地分类总论

一、森林立地分类概述

(一) 森林立地分类的内涵

“森林立地分类”一词起源于德国。我国 20 世纪 80 年代以前多使用“立地条件类型划分”，其后，采用德国立地分类理论与方法，遂改用“森林立地分类”。

“立地”一词在《简明林业词典》(135 页)里有一个解释：“生境指生物个体、群体、群落所在地的具体环境。森林生态学上常用来说明树木或林木周围密切联系并能为其所利用的气候、土壤等条件的总和。在林学上则常称为立地。”还有，东北林学院主编的《森林生态学》(4 页)说，“森林所生存地点(包括林木地上和地下两部分)周围空间的一切因素，就是森林的环境。……环境因子中对森林(或植物)有作用的，称为生态因子，这些生态因子综合在一起构成森林的生态环境或简称生境，林学上称为立地条件或立地。”另外，在 1986 年林业部颁发的《林业专业调查主要技术规定》中说，“立地是林木生长的土地及其空间。立地条件为对林木生长有影响的各个环境因子的综合。立地类型是有相同立地条件的各个有林地与宜林地地段的总体。”

因此，林学中的“立地”也就是“森林立地”，指的是“林木生长的土地及空间”即森林的“生态环境”。

“立地分类”或“森林立地分类”就是按立地的立地因子差异和相同情况，将立地划分为不同的类型。

立地类型是地域上不相连接，但立地因子基本相同，林地生产潜力水平基本一致的地段(包括有林地和无林地)的组合。

立地因子(生态因子)，以前叫做立地条件，主要包括地形、气候、土壤、生物(包括植被、动物)4 大类以及人为活动等。

(二) 森林立地分类的主要理论基础

森林立地分类的主要理论基础是生态学，其次是森林生态学和造林学。以生态学作为立地分类的基础，是当前立地分类工作的主流。

立地是由立地因子(立地条件)即生态因子组成，立地分类就是根据立地因子(生态因子)的分异划分立地类型。因此，在立地分类中不仅用立地因子来分类，划分立地类型，如用大地貌、气候条件在地域上的分异划分立地区和立地亚区。还采用生态学的“主导因子作用”理论，用立地因子(生态因子)中起主导作用的因子划分立地类型，如用海拔高作为划分山地立地类型组的主导因子。山西省山地占总面积的 40%，是森林发展的主要基

地,在山地,海拔的变化,影响着气候、土壤的变化,海拔 2000m 以上,属寒温性气候,适于白杆、青杆、华北落叶松等寒温性树木生长,而油松、侧柏、白皮松等温性树种不能正常生长。因此,在生态学之外,尚须了解森林树木生态特性和生物学特性,也就要以其他林学知识来支持。

(三) 森林立地分类的目的意义

森林立地分类就是通过外业调查和研究,根据立地条件的异同划分立地类型,使不同的立地类型具有不同的生态特性。其目的意义是,

1. 利用立地类型对林地进行质量评价,不同的立地类型对森林树木来说,具有不同的生产力,可以预估林地或森林的价值和效益。

2. 对造林来说,可以根据造林地立地类型选择适生的造林树种,确定造林的林种,采取相应的造林方法,预测用工与投资。举例来讲,如高中山阴向缓斜陡坡中厚土立地类型,可以选用华北落叶松,用小穴整地栽植 2 年生苗,营造用材林;而低山阳向急坡薄土立地类型,就应该选用耐干旱的侧柏,用石块垒埂整大鱼鳞坑填土栽植 2~3 年生营养袋苗,营造防护林。同时二者用工和投资也不同,后者用工量和投资都大于前者。所以划分立地类型,对造林规划设计、造林投资预算及施工都有很大的积极意义。

3. 对森林经营和利用来说,立地类型不同也须采取不同的措施与途径。例如用材林,在系列抚育作业中,立地生产力高的用材林,间伐强度可稍大,立地生产力低的间伐强度宜小。而在成熟利用期上,立地(如中山阴斜坡中厚土立地类型)生产力高的可以划为用材林经营,相对可以提前采用皆伐作业生产木材;而立地(阳向急坡薄土立地类型)质量较差的森林要划为生态林,不宜按用材林经营,不仅成熟期要迟一些,也不能采用皆伐作业。

二、山西森林立地分类的原则

森林立地分类遵从的原则:

(一) 地域分异的原则

在森林立地分类中,要分析研究山西自然条件地带性和非地带性变化,并要在立地分类中反映这些变化规律。划分的立地类型,它们之间在主要立地组成因子(主导因子)上具有明显差异,而在一个立地类型内部则相对一致,并有相同的适生树种和要求一致的营造林措施,以便为因地制宜的造林、营林提供科学依据。

(二) 综合因素与主导因素统一分析研究的原则

立地即生态环境,是由很多生态因子(立地因子或自然因素)包括气候、地形、土壤、植被等组成,这些因子是互相影响综合发生作用的。在立地分类时,对组成的众多生态因子(立地因子)要综合起来作为一个互相关联的综合因素,统一分析研究。同时,必须认识到,在众多因子中必定有起主导作用的因子,由于它的变化会引起其他因子的变化,改变立地的性状和质量,因此要通过对综合因素的研究,从中找出起主导作用的因素即主导因子,进行分析研究,作为划分立地类型的依据。目的是使用少数因子划分立地类型,并能达到反映立地地域分异规律的要求。

(三) 分区分类的原则

山西南北狭长,纬度相差近 6°C ,南北气候条件变化很大,且又多山地丘陵,地形复

杂。如果全省以一个区域划分立地类型，无法反映全省自然规律。举例来讲，“黄土丘陵梁峁顶”立地类型，在暖温带气候条件下的晋西石楼、永和沿黄河一带，可以种植核桃、红枣，在温带气候条件下的左云、右玉则不能生长。因此，我们必须先按气候条件、大地貌在地域上的分异规律，大尺度地划分立地区、立地亚区，然后分区划分立地类型。分区划分立地类型，既确切的反映了立地的地域分异规律，也便于生产应用。

（四）多级序的原则

多级序原则与分区分类原则紧密相关。全省划分立地区，再在分区下划分立地类型，必然会有多层次的分类，也就必然要一级一级相接地多级有序的进行立地分类。从全省来讲，自然条件十分复杂，形成多种多样的立地类型。要全面的反映自然规律，科学的划分立地类型，就必须根据自然条件由大同到小异的等级差异规律，分级分类。即高等级的分类单元，大相似中的小差异大，低等级的分类单元，大相似中的小差异小。因此，必须建立分层次多级序的立地分类系统，从大到小以一定的立地地域分异尺度划分立地类型。从全省来讲，就是用大地貌、大气候划分立地区、亚区，逐级向下，用小地形、土壤为依据划分立地类型。

（五）有林地与无林地统一分类的原则

1986年林业部颁发的《林业专业调查主要技术规定》讲“立地类型是有相同立地条件的各个有林地和宜林地地段的总体。”实际上，《技术规定》就是要求有林地与无林地统一进行分类。我国是这样，国外也是这样。这在理论上也是行得通的。

在林业上，立地是林木生长的土地及其空间，也可以说是已生长林木和可用于生长林木的土地及其空间。“立地”在林业上是指“生态环境”。既然立地就是生态环境，生长林木的立地，也就是森林的生态环境。适于林木生长的生态环境是客观存在的，不论有无森林生长，都不会影响适于森林生长的生态环境的存在。所以森林生态环境分类即森林立地分类，将森林生态环境作为一个独立事物，当然可以将有林木生长的和无林木生长适于林木生长的生态环境，统一分类，划分立地类型。

基于以上要求与理论，因此我们坚持有林地与无林地统一分类的原则，有林地、无林地用同一的分类标准与方法进行分类。

有林地、无林地统一分类还有使用上的好处，就是对林地评价与使用方面的好处。森林生态系统由森林树木及其生态环境组成，森林树木采伐后便成了无林地，无林地造林后也会变成有林地。有林、无林可以互相转化，但林地依然存在。有林地、无林地统一分类，便可以统一评价，即用统一的评价标准与方法评价其质量水平，即林地生产力。举例来讲，同一阴向坡面上的一个类型的森林，其中一部分采伐变为无林的迹地，但其林地类型和林地生产力和未采伐的有林地还是一样的，所以不论有无林木生长，林地都应该统一分类，接着才能统一评价。它还有一个好处，就是用同一立地类型的有林地表现出来的林地生产力，可以预测无林地的生产力，为无林地造林规划设计和施工提供科学依据。

（六）直观明了，方便应用的原则

立地分类的目的是为了反映自然规律，服务于生产。为了在生产中便于识别与掌握，立地分类的因子和立地类型，不仅能反映立地地域分异规律，而且要直观、明了、简要，一般基层林业技术人员能够掌握与应用。而且考虑今后能应用航片判读和计算机储存与处理。