

森林調查規劃

广东农林学院

林学系调查设计教研组编

一九七六年十月

目 录

前 言	-----	1
绪 论	-----	2
一	林业在国民经济中的作用	2
二	林业生产的特点	2
三	森林调查规划的主要课题	4
四	森林调查规划的发展趋势	5
五	热带森林调查规划的特点	5
第一篇	基础理论和基本技术	7
第一章	森林经理的主要依据	7
第一节	森林资源的社会主义所有制	7
第二节	林业主要方针政策	8
第三节	社会主义林业的经济原则	10
第二章	树木材积测定	13
第一节	树木干形和求积公式	13
第二节	树高、直径、形数与形率	19
第三节	测树工具	22
第四节	材积测定	38
第三章	生长量和蓄积量测定	44
第一节	林分的概念	44
第二节	林分调查因子/的测定	47
第三节	标准地作业	54
第四节	生长量和生长率	
第五节		
第六节		

第四章	森林作业法	99
第一节	森林作业的分类	100
第二节	热带森林作业法	109
第五章	森林成熟与主伐年龄	112
第一节	森林成熟	112
第二节	主伐年龄	119
第二篇	森林调查	135
第六章	林业生产条件调查	135
第一节	林业生产条件调查的目的	135
第二节	林业生产条件的调查内容	137
第三节	林业生产条件的调查方法	139
第七章	林业区划与测量	140
第一节	林业区划的目的	140
第二节	林业土地分类	143
第三节	林班区划	144
第四节	林种和经营区的划分	148
第五节	森林测量	150
第六节	航空象片在森林调查中的应用	152
第八章	森林资源清查	157
第一节	森林资源清查方法	157
第二节	小班调查	158
第三节	森林抽样调查	161
一.	简单随机抽样	

五、	多阶抽样-----	
第四节	连续森林资源清查-----	220
第八章	调查材料的整理-----	233
第一节	森林资源统计材料-----	233
第二节	图面材料的绘制-----	242
第三节	森林经营管理技术卡片-----	243
第三篇	规划设计-----	247
第十章	森林主产利用规划-----	247
第一节	生长量、蓄积量与采伐量的关系-----	247
第二节	生长量、蓄积量和采伐量与主伐 年龄的关系-----	250
第三节	采伐量计算-----	255
一、	皆伐、渐伐作业的采伐量计算-----	256
二、	择伐作业采伐量的计算-----	257
三、	补充主伐采伐量的计算-----	270
四、	竹林采伐量计量-----	271
第四节	采伐量的确定-----	272
一、	用材林采伐量的论证-----	273
二、	防护林采伐量的论证-----	282
三、	薪炭林采伐量的论证-----	283
四、	竹林采伐量的论证-----	283
五、	采伐量的总分析-----	284
第五节	采伐利用方案-----	285
一、	采伐方式和更新方式的选择-----	285
二、	伐区配置-----	286
三、	主伐一览表的编制和材种出 材量的计算-----	288

第六节	与采区工艺设计相配合	293
第十一章	森林经营规划	295
第一节	森林更新和造林规划	296
第二节	林分改造规划	297
第三节	森林抚育规划	298
第四节	森林保护规划	300
第五节	多种经营和综合利用规划	301
第六节	交通运输规划	302

前言

为了贯彻毛主席关于“学制要缩短，课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的指示，在深入批判、反右倾翻案风，联系实际，深入开展教育革命的基础上，从我国林业生产实际出发，以马列主义、毛泽东思想为指针，批判修正主义，批判资产阶级世界观，认真处理政治与业务的关系，理论与实践的关系，批判与继承的关系，用辩证唯物主义的立场观点和方法，编写《森林调查规划》，为贯彻毛主席的教育革命路线，进一步提高教学质量，创造有利条件。

《森林调查规划》是根据教育革命的需要，将过去的测树学和森林经理学融合而成的课程。《森林调查规划》是研究我国林区有关森林调查的技术方法和森林经营利用规划设计的原理、原则的学科，为实现科学经营森林，合理组织林业生产，充分发挥森林在社会主义革命和社会主义建设中的作用。本课程由三部分组成。第一篇阐述森林调查规划的有关理论和技术；第二篇介绍森林调查的主要方法；第三篇论述森林经营利用规划设计的相关内容。

教材改革是一项长期的任务，要在实践中边教边改，不断总结和提高。我们的政治水平和业务水平不高，实践经验不足，缺点错误在所难免，望同志们批评指正。

1976年10月

绪 论

一、林业在国民经济中的作用

林业是国民经济的重要组成部分，积极发展林业是加强备战的需要，是保证工农业生产建设的需要，是提高人民生活水平的需要。为贯彻落实毛主席的“备战，备荒，为人民”的战略方针，落实毛主席“绿化祖国，实行大地园林化”的伟大指示。为了完成国民经济计划对林业的要求，必须加快发展林业。

林业以森林为经营利用的对象，也就是说，林业最根本的物质基础是森林，所以林业在国民经济中的作用体现在森林身上。

森林在国民经济中有三大作用：

1. 提供木材（包括竹材）。例如原木、枕木、坑木、电杆、浆粕、方材、板材、造船材、建筑用材、薪炭材……等。
2. 供应林、付产品。例如：橡胶、树脂、栲胶、松香、樟脑、桉油、藤、桂皮、沉香……等。
3. 发挥多种有利性能。例如：防风、固沙、护岸、绿化、美化、卫生环境和国防……等。

所以林业在国民经济中的任务就是使森林充分发挥上述各项作用，以满足国家经济建设和人民生活不断增长的需要。

二、林业生产的特点

林业的物质基础既然是森林，所以林业的生产特点很大程度上取决于森林的自然特点。

森林的自然特点：

1. 分布广、林区自然条件复杂——我国国土横跨三带，森林多分布于边远地区，从海南岛的热带雨林到东北、内蒙的寒带针叶林；从东南海滨的海滩红树林到西藏高原的雪山松林，自然条件差异悬殊。即使同一地区，森林分布也很广阔，例如，山脚与山顶，高差大的；土壤、气象水文、包括温度、湿度、光照等大不相同；山较大的，东坡与西坡，南坡与北坡，也同样有很

大的差别。

2. 寿命长——树木的寿命比农作物长得多，一般可活几十年、上百年以至于几百年。速生热带树种如苦楝、南洋楹，则二十年左右便老死，而海南岛山区的热带天然林中，很多树木可达百年以上高龄。南岭山脉的杉木林一般可活50~60年，马尾松林一般可活70~80年。个别植株寿命更长的，如重庆宋桂（桂花树），杭州的宋梅，庐山的柳杉，四川的银杏，寿命已逾千年；山东的国柏达二千四百多年，苏州的汉柏，台湾的红桧，成都的柏木，已几千年；西非的龙血树，活了八千年；美国的世界爷已七千多岁。

3. 成熟不明显——农业的收成主要是粮食，林业的收获主要是木材。稻谷黄了便成熟，其时间基本一致，形态非常明显，木材的成熟随利用目的而发生变化，相对来讲，既不一致，又不明显。即使营林的目的是采集种子，一片纯林中树木开始结实的年期也有先后，仍不象农作物那么齐整一致。

4. 伐后可能更新，恢复森林——矿基采完就没有了，森林采伐以后还能天然下种更新成林；特别是大多数的阔叶树种和少数针叶树种都有萌芽能力，伐后无须播种或造林，可利用萌蘖成长，重新恢复森林。

由于森林有上述诸自然特点，所以形成林业的经济特点：

1. 经营面积大；
2. 生产周期长；
3. 投资大；
4. 收获多；
5. 可以有计划按需要永续生产。

概括森林自然特点与林业经济特点而成林业生产特性：

1. 林业生产的长期性；
2. 森林成熟的不明显性；
3. 经营面积的辽阔性；
4. 森林效用的多样性。

发展林业还有一个复杂的问题，那是因为国民经济各部门有着相当密切的依存关系，需要相互促进与彼此支持，才能一起前

进。例如，林区需要农业提供粮食与付食品；林业的机械化、电气化、自动化有赖于工业的支持……等。

因此，要合理经营利用，使森林为社会主义建设服务，是一件相当艰巨而复杂的工作，必须有许多学科进行专门探究，其中如何摸清森林资源，如何经营管理，如何开发利用，即是包括森林调查，经营利用的规划设计乃是森林调查规划的任务。

三、森林调查规划的主要课题

调查了解林区的自然概况和经济概况，查明森林资源的分布、面积、生长和蓄积……等；规划是探讨林区发展生产的方向，拟订森林经营利用方针和编制合理经营、合理利用的规划方案。

毛主席说：“没有调查就没有发言权”。森林调查规划正是通过森林调查解决合理组织林业生产的问题。

那么，森林调查规划就是一门研究有关森林调查的技术方法，及其规划设计的原理，原则的理论技术科学。

由于从调查森林资源到设计森林经营利用方案，其中不止关系到一系列的林学技术问题，还涉及许多社会经济问题，所以森林调查规划既论述林学技术的基本理论，也讨论有关的经济原则。因此，它是一门有经济性质的综合性课程。

“政治是统帅，是灵魂”“政治工作是一切经济工作的生命线”。因此，从事森林调查规划工作的人们更必须认真学习马列主义、毛泽东思想，掌握辩证唯物主义，做到无产阶级政治挂帅。

在林业科学领域中，各门学科均有其独特的研究对象。森林调查规划的主要课题是：研究森林成熟、计称生长量和蓄积量，探讨森林生长、蓄积和采伐利用之间的关系，并在这些基础上论证主伐年令和确定采伐量。

为了科学地经营森林，合理地组织林业生产，使森林为社会主义建设服务，森林调查规划，必须千方百计做到：

1. 提高森林生产率；

2. 缩短经营周期；

3. 合理利用木材蓄积;
4. 扩大森林资源;
5. 实现永续作业;
6. 充分发挥森林的多种有利性能。

四、森林调查规划的发展趋势

当世界上先进的森林调查技术是航空照片判读, 结合地面利用角规测树、应用数理统计理论, 进行抽样调查, 使用电子计算机进行统计, 并且建立连续调测体系, 以确保统计数学的准确性与数理分析, 回归预测的可靠性。

目前国内林业总体规划的主要内容:

1. 木材生产规划;
2. 交通运输规划;
3. 营林规划, 包括:
 - 1) 抚育间伐;
 - 2) 林分改造;
 - 3) 造林与更新;
 - 4) 森林保护。
4. 综合利用规划

现在世界通行的森林经理(调查规划)方法, 有令级法和径级法。在针叶林、混交叶人工林区多用令级法, 在混交林和天然林区多用径级法。

五、热带森林调查的特点

热带天然林树种丰富, 灌木、藤木繁茂, 用途多样, 许多树种具有特殊经济价值(例如轻木为宇宙航空用材, 柚木为高级建筑用材, 乌木为乐器特殊用材, 母生、荔枝、陆均松等许多硬木是良用造船材); 许多树种, 目前尚未明其用途, 所以说, 热带森林是绿色宝库中的珍宝, 为当前世界各国林业重点研究对象, 联合国粮食组织(F. A. O.)在印度德拉屯设有热带森林科学研究中心, 专门从事热带森林科学研究。

热带气候得天独厚，树木生长迅速，许多树种，经人工驯化，成材提早，经营周期缩短，产量高。所以发展与引种热带速生树种，发展热带树种人工林是世界林业当前的趋向。印度发展柚木人工林达百万公顷以上，并以柚木出口，作为换取外汇的主要来源。巴西引种桉树80多万公顷，年生长量高达 $20 \sim 25 \text{ M}^3/\text{ha}$ ，创世界引种热带人工林新记录。我国引种桉树已逾300万亩，仅雷州半岛就有80万亩以上，目前正在大力引种加勒比松、湿地松和大穗松等热带松类。1973年在阿根廷召开的世界第七届林业会议，号召各国引种热带速生树种，以解决世界木材生产不均的问题。

热带森林多分布于发展中国家，许多营林技术尚待探究，热带森林调查规划更是一门相当年轻的科学，然而又是当前亟待解决的问题。

由于热带树木多具板根，甚且有的板根高达数米，所以测径不便；热带树木年轮不明显，且经常出现假年轮，所以计标年龄较困难；热带天然林的林分结构复杂，经常处于重之叠之的梯阶郁闭状态，所以测高相当麻烦；热带天然林中乔灌木种类繁多，单是辨认树种已成难题，林中杂荻丛生，藤木缠绕，林内交通困难。所以调查工作不易进行，马克思说：“科学没有平坦的道路”。所有这些阻挡不了热带森林工作者的雄心壮志，为了解决这些问题，世界各国正在探索采用航空摄影、光学仪器测树、遥感、遥控、遥测等新技术，努力为开发热带森林创造有利条件。

热带速生树种人工林，生长快、分化早、且萌芽能力强，林层变化复杂，如何调查、如何经营利用，都是热带森林调查规划的重要课题。

第一篇 基础理论和基本技术

第一章 森林调查规划的主要依据

林业的生产活动是森林的经营利用，森林经营利用的对象是森林资源，森林资源的所有制是林业的经济基础。

社会主义的经济规律是：国民经济各部门有计划、按比例、高速度地发展，它具体体现在党和国家所颁布的方针、政策、法令和计划中，党和国家通过这些方针、政策、法令和计划来决定一切经济事业的目的和任务，并据此以组织和领导一切经济建设。

毛主席教导我们：“领导我们事业的核心力量是中国共产党，指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。”“路线是个纲，纲举目张”。党和国家在制定方针、政策时，根据马克思列宁主义和毛泽东思想，各级干部要正确掌握政策，积极执行和贯彻政策，开展经济建设工作，各项生产活动时，也要靠不断学习马克思列宁主义和毛泽东思想。

林业在国民经济中承担着实现培育森林，生产木材和林付产品，发挥森林防护性能，积极贯彻“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，为了多快好省地完成国家任务，组织林业生产必须根据一定的经济原则，和具体的林业方针、政策。

第一节 森林资源的社会主义所有制

不同的社会制度具有不同的社会经济基础，而经济基础的根本问题是生产资料所有制，即所有权的问题。

森林资源是林业的经营利用对象，是林业生产的物质基础，

是主要的生产资料。

早在建国之初（1950年）公布的土地改革法中规定：“大森林、大水利工程、大荒山、荒地……均属国家所有。”1954年宪法规定：“矿藏、水流、由法律规定为国有的森林、荒地和其它资源均属全民所有。”由此可见，随着革命的胜利，无产阶级政权的巩固，大部分的森林由法令确定为国家所有。

此外，在社会主义革命不断发展的过程中，通过土地改革，农业社会主义改造、人民公社、社会主义教育运动和无产阶级文化大革命一系列的運動，全国绝大多数的私有林地也逐渐成为人民公社和各级集体所有。

因此，可以说，我国森林资源基本上实现了社会主义所有制，其中包括国家所有与社队集体所有两种基本形式；而且国有^林在林业生产上，起主导作用。在文化大革命前，国家向公社投资造林，又产生一种叫做国社会营的新形式。

由于森林资源实现了社会主义所有制，就使我国的林业发展有可能在国家的统一领导下，根据国民经济的需要，有计划按比例高速地发展，也只能在这个基础上，才有可能在全国范围内全面、普遍地开展森林调查规划工作，有计划地组织森林经营和统筹林业生产，使广大的森林资源在国民经济建设中发挥巨大的作用。

森林资源所有权——林权。林权其实也是地权，就国家而论，地权是政权的一部分，处理不好可能引起战争，印度侵占我国边疆，苏修侵犯我国珍宝岛，南越侵犯我国的西沙群岛，都曾发生战争，就全民所有和集体所有制讲，有时也发生矛盾，处理不好也会发生争吵，所以森林调查规划之前，务须搞清林权问题，千万不要因为森林调查规划而扩大了矛盾或导致矛盾骤然激化。

第二章 林业主要方针政策

建国二十多年来，在党的正确领导下，社会主义林业有计划地发展，广大劳动人民在生产实践中不断总结经验，林业领导部门汇总了生产实践的经验，根据社会主义建设的要求，林业发展

的需要与可能，为林业（包括森林经营、造林、森林保护、森工采伐、利用等各方面）确定一系列的方针政策，这些方针政策是森林经理工作中的指导性文件。

“政策和策略是党的生命，各级领导同志务必充分注意，万万不可粗心大意。”林业干部在落实国家政策时务必大公无私，实事求是。

现将历年来国家林业部颁发的林业主要方针政策简介如下，以资研究，而利贯彻。

1. 林业生产的根本方针：充分利用森林资源；
2. 林业建设的方针：要以营林为基础，造管并举，造用结合；
3. 开发与利用森林资源的方针：采育结合，永续生产，青山常在；
4. 木材生产的方针：合理采伐，合理造材，合理利用，提高经济利用率和木材商品率；
5. 国营林场的经营方针：以林为主，林付结合，综合经营，永续作业。
6. 社办林场的经营方针：以林为主，林粮结合，多种经营，综合利用。
7. 国营造林方针：集中主要力量，营造用材林，加强经营管理，保证质量，降低成本，提高单位面积产量，供应国家用材。
8. 植树造林的方针：贯彻以社队造林为主，集体造林和国营造林并举。
9. 森林保护的方针：预防为主，积极消灭。
10. 育林费政策：为了采伐确定更新，国家规定在采伐森林或收购木材时对国营林场拨付育林费每立方米10元，交林业厅；对集体单位拨付山价每立方米8元，付给生产大队，并指定专款专用，用于迹地更新或造林。

育林费（山价）既由森工部门支付，因而它就构成木材成本的一部分。对于经营单位来说，育林费虽是一种收入，但它是补偿以往经营管理的开支，而是一笔重新恢复森林（迹地更新）的经费。

木材成本 = 育林费 (山价) + 采运工资 + 基建折旧费 + 企业管理费。

上述方针都是1958年大跃进以后至1965年文化大革命以前国家林业部颁布的。这些方针是符合党的基本路线和政策，是否贯彻执行毛主席的无产阶级革命路线，有待党中央和国务院重新审查，同志们有责任议论或批判，更有责任提供正确的意见。马克思主义教我们看问题不要从抽象的定义出发，要从客观存在的事实出发，从分析这些事实中找出方针、政策、办法来。

第三节 社会主义林业的经济原则

根据历年来党和国家所颁布的有关发展林业的方针、政策，归结起来，我国森林经理的经济原则为：

1. 合理扩大森林再生产；
2. 最有效地利用森林资源；
3. 长期经营，永续生产。
4. 以修为主，以造为辅。

一、合理扩大森林再生产

简单再生产是生产的收益只能抵消生产过程中的消费；扩大再生产是生产的收益，除了抵消生产过程中的一切消费之外，尚能有所剩余，可用以投入再生产。

合理扩大森林再生产包括四个主要内容：

1. 森林面积的合理扩大：扩大面积，合理布局，
2. 蓄积量的不断增加：提高了单位面积产量
3. 森林地理分布的合理改善；
4. 森林质量（森林有利性能，木材和其它林产品）的逐

渐提高。

只有在社会主义制度下，国民经济按比例，有计划地发展，森林资源居于人民所有的基礎上，才有可能确保森林的合理扩大再生产。

在资本主义社会，生产资料为私人所有，它与社会的生产关系永远存在着不可调和的矛盾，因此不能经常不断保持森林的扩

大再生产，再说，由于私有资本无计划地自发发展，即使是私人企业的生产有所扩大，它也是建筑在榨取劳动人民的血汗、剥削和压迫的基础上，因此始终是不合理的，特别是林业，由于经营周期长，它与资本主义追求资金快速周转和高额利润无共通之处。因此，扩大森林再生产在资本主义社会中必然受到森林的自然特点的限制和市场价格的影响，所以，马克思说：“森林经营对资本主义来讲是不利的。”

事实证明，19~20世纪，资本主义采伐了5亿公顷森林，而造林的只有200~300万公顷。

我们伟大社会主义祖国，在解放初期，森林复被率只有5%，自解放以来，党和政府重视林业，毛主席亲自指示要搞大地园林化，要绿化祖国。各级林业领导干部带头发动群众，年复开展轰轰烈烈的造林运动。据林业部最近的统计，我国森林资源的复被率已达11.7%，当然这个数字还不够理想，还应继续努力使之迅速提高。通常国际上公认的理想数字是森林资源面积占国土面积的30%以上，而且分布均匀。

我国国家虽然地大物博，森林横跨三带（寒、温、热带），但是我国森林绝大多数蕴藏在边远的山区，交通极不方便，开展森林经营和采伐运输工作均甚困难。尽管如此，由于社会主义建设事业的突飞猛进，对木材的需要非常迫切。二十多年来，国家一直在组织巨大人力、物力，积极开发边远林区。近年来，国家林业干部与林业科技人员均有同样的见解，即要在丘陵山地大力发展用材林，才能多快好省地满足社会主义建设对木材不断增长的需要。此外，在沿海海滨营造海岸防护林，在东北营造防沙林带等。其中目的之一也在于大力扩大森林资源与力求我国森林在地理分布上逐渐趋于合理的改善。

在社会主义制度下，扩大森林再生产，主要体现在党和政府颁布的林业方针政策上，森林调查规划时务须切实贯彻执行。在工作中必须特别注意：

1. 采伐迹地要及时更新，宜林地要尽快造林，要实现大地园林化。与此同时，还必须考虑宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，要保证整个国民经济有计划按比例高速度地发展，绝不允许有

山头主义、本位主义、佔山不营林、佔地不生产等倾向。

2. 要制定一系列的抚育管理措施，以提高森林质量。

3. 要适地适树，选择速生树种，采取丰产措施，以缩短森林经营周期，正确确定采伐年令，采伐方式和更新方法，以扩大木材再生产。

4. 要适当扩充木本粮油、脂、胶等森林资源以利多种经营与综合利用而扩大林付产品的再生产。

二、最有效地利用森林资源

(一) 针对不同性质、作用、不同特点、条件的森林确定不同的经营利用原则，并将这些原则，切合实际地落实到各项经营利用措施中。

1. 就全国而论，对不同地区（森林资源情况、经济条件和自然条件不同）要有计划地统筹林业生产，有区别地组织森林经营。例如，在少林地区，如东北、内蒙、西南、成森林多，资源丰富，应着重积极开发利用现有森林，极力提高木材生产率，以满足国家建设对木材的需要。并对现有森林的护林防火和迹地更新问题及时解决，确保做到在保护好现有森林资源的前提下，恢复与扩大森林面积。在少林地区，如华北、西北等，应注意大力造林，扩大森林面积，加强森林防护性能，确保在合理利用现有成森林的同时，大大扩大森林资源，而在华东、华南丘陵山地，一方面气候温暖，林木生长迅速，一方面人口稠密、交通方便、需材量多，因而原则上是经营与利用并重，要特别注意加强抚育管理，培育速生丰产林，缩短森林经营周期，提高木材的單位面积产量。特别强调采伐确保更新与森林保护问题。

2. 在同一地区，要考虑森林本身的特点及经济建设上的需要，分别确定森林经营利用方针，例如，某一部分的森林，主要任务是生产木材，满足国民经济对木材的需要，属用材林。某一部分的森林，主要起防护作用，为防护林。或者，某一部分的森林已达成熟，可以采伐利用，某一部分的森林暂不开伐，必须加强经营与保护。某一部分有特殊科学研究意义应划为自然保护区等。