

57-

* ~ ~ ~ ~ ~ *
~ 会议交流材料 ~
~ ~ ~ ~ ~ *

省级林业发展战略规划 模型技术研究

徐国祯 黄山如 李先争

中南林学院林业系统工程研究室

一九九〇年七月

省级林业发展战略规划模型技术研究

摘要 本文介绍了湖南省在应用系统工程方法编制湖南省二〇〇〇年林业发展规划过程中模型设计的思路、实施步骤及经验教训。

一、目的意义

林业系统是自然、社会、经济诸要素组成的复杂系统，而且是具有生产周期长，处在不断变化过程中的动态系统。林业是大农业的重要组成部分，又是国民经济中一个独立的经济部门。随着科学技术的进步和社会主义现代化建设的发展，林业与国民经济其他部门之间的联系日益密切，经济、科技、社会发展的诸因素影响或制约着林业的发展，林业的发展也影响或制约着其他部门的发展。森林又是陆地生态系统的主体，对维护陆地生态系统平衡起着举足轻重的作用，直接关系到农业的发展和自然环境的保护。因此，制定湖南省二〇〇〇年林业发展规划，是一个涉及时空范围广、信息量庞大的复杂系统问题，单靠传统的、经验的定性方法很难作出全面的、正确的判断。为了使规划更富有科学性和实用性，在采用各种行之有效的传统方法的同时，还必须结合运用先进的现代技术，以适应决策民主化和科学化的要求。据省规划办统一部署，运用系统工程方法编制湖南省二〇〇〇年林业发展规划。

在我国，林业系统工程的研究还处在起步阶段，用系统工程的方法编制省级林业发展规划，在国内尚属首次无先例可循。我们借鉴于国内一些区域规划和社会经济系统工程研究中建模的经验，根据林业系统的特点，构思了“湖南省二〇〇〇年林业发展规划过程系统图”（见图1）。该图说明了在湖南省二〇〇〇年林业发展规划中应用系

系统工程方法论分别建立总体及各个子系统的过程系统。对规划的工作步骤、工作内容、内在联系及规划的纵向连接和横向联系在逻辑上进行了模拟。

为了说明对象系统和过程系统的逻辑关系，构思了“湖南省二〇〇〇年林业发展规划总体模型结构框图”（见图2）。根据系统诊断、战略开发、战略规划三个阶段的不同目的和要求，针对不同研究对象分别建立相应的数学模型，对各阶段的研究予以支持，为各阶段的报告提供科学依据，通过模型的运算，提供系统的多种可行方案，供领导决策。

二、建模的指导思想及原则

采用系统工程方法制定林业发展规划，主要是以问题为导向借助计算机与模型作为定量分析的工具和手段。林业这个系统与社会、经济、生态关系密切，均属于不良结构，机理并不十分清楚，表现在：

1、林区辽阔，区域性差异大。

2、生产周期长，“因”和“果”容易分离。

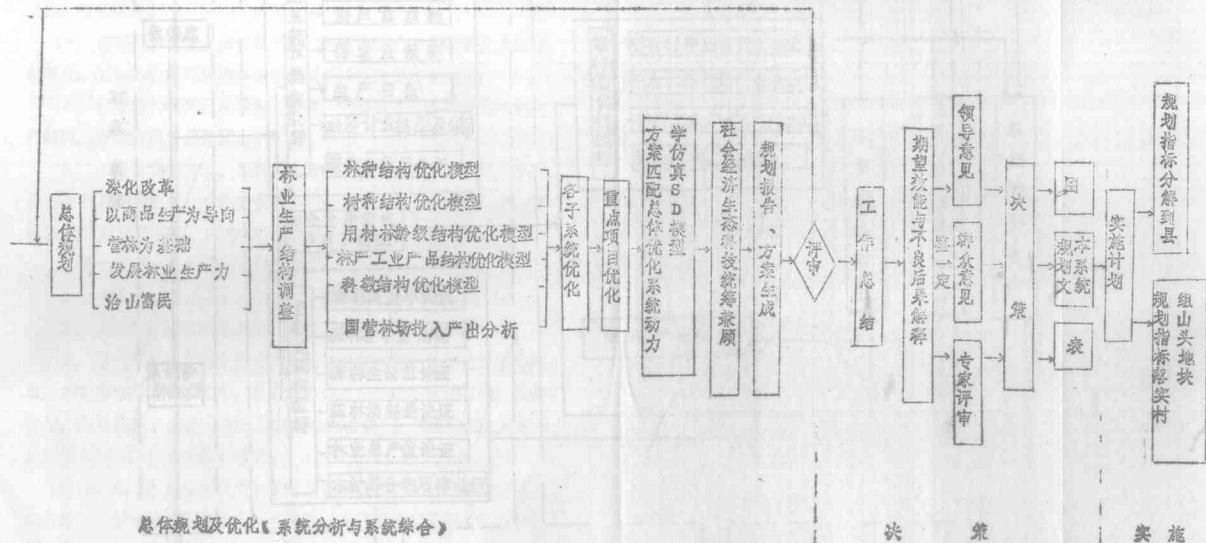
3、林业与社会、经济、生态存在多方面联系，受制约因素多，现阶段我国林业得的是“综合症”，需要从方针、政策、管理、体制、资金等配套改革，因而是一项复杂的系统工程。林业部门内外关系复杂，急待理顺，应采取：综合——分析——综合的方法。

4、行政手段对林业的作用大，所以决策的民主化、科学化至关重要。

根据林业的特点及湖南的省情，建模坚持以社会主义初级阶段理论作为指导思想，深化林业改革，发展林业生产力，以营林为基础，以商品生产为导向，从社会对林业的需求和投资出发，综合考虑调整林业的生产结构，合理配置资源，理顺经济关系。为此，我们在建模

湖南省二〇〇〇年林业规划研究过程系统图





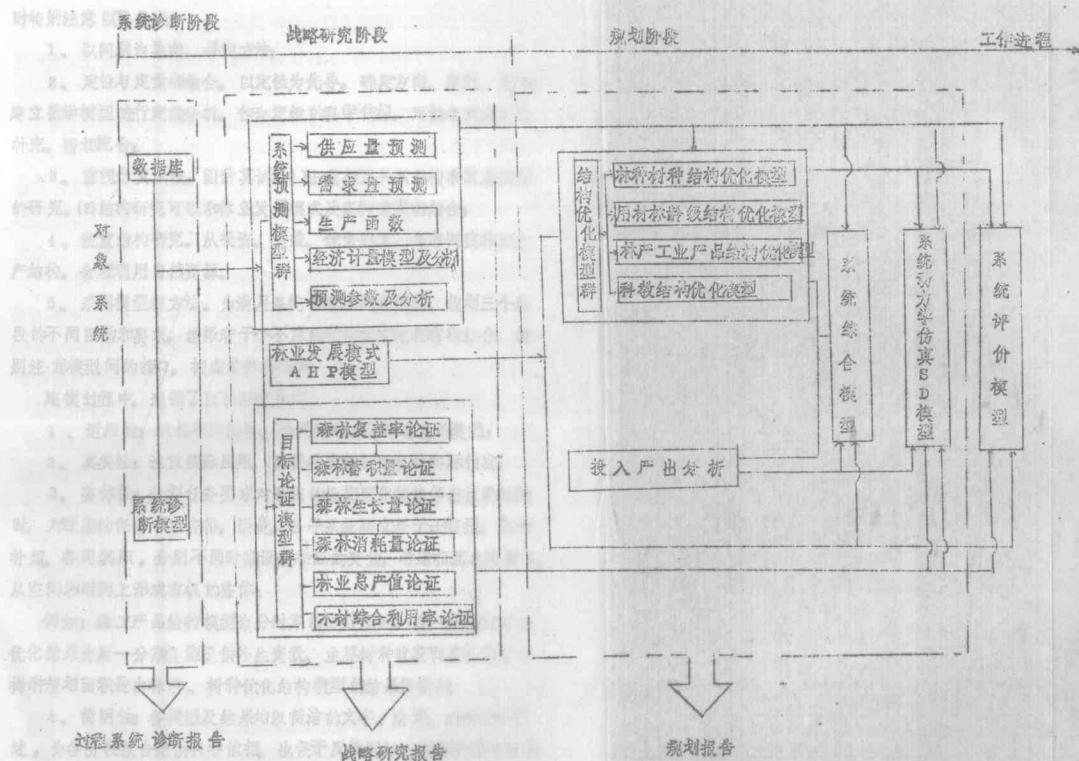


图2 湖南省二〇〇〇年林业发展规划总体模型结构框图

时特别注意以下几点:

- 1、以问题为导向。寻找方法
- 2、定性与定量相结合。以定性为先导。确定方向、原则、策略。建立数学模型进行定量分析。作为定性的科学依据。定性与定量互为补充。密切配合。
- 3、重视仿真试验。因仿真试验(1)注重相互关系结构和发展趋势的研究。(2)结构研究可以和林业发展模式及多种方案相结合。
- 4、注重结构研究。从投资、效益、优势出发。考虑调整林业生产结构。合理利用自然资源。
- 5、采用模型群方法。为满足系统诊断、战略研究、规划三个阶段的不同目的和要求。选择若干个不同的数学模式进行有机结合。特别注意模型间的接口。构成总体模型群。

建模过程中。遵循了以下建模原则:

- 1、适应性:根据不同阶段、不同问题。选择适宜的模型。
- 2、真实性:注重实际应用。反映我省林业的客观实际情况。
- 3、整体性:规划任务要求对系统的长期变化趋势作出预测的同时。对近期的任务作出安排。因此。各子系统建立若干子模型。取长补短。各司其职。分别不同时期设置相应的变量。考虑相互之间接口。从空间和时间上形成有机的整体。

例如:森工产品结构模型为分时期的模型序列。前一分期模型的优化结果为后一分期模型提供外生变量。主要树种收获调整模型中各种树种规划面积是由林种、树种优化结构模型的结果提供的。

- 4、简明性:各模型及结果均以简洁的文字、图形、表格加以描述。为各阶段报告提供科学依据。也便于反馈调试。方便决策者使用。
- 5、灵活性原则:允许有一定的变化幅度。以便规划实施时。可

根据不同的情况，选择方案或改变调控参数。

6. 立足于经济意义上能自圆其说，不追求数学论证上的圆滑无缺。

总体模型（见图2）的构思是建立在结构与功能分析的基础上。系统工程有一句名言：凡系统必有结构。系统的结构决定系统的功能。我们研究的对象是一个有待于改造、开发的旧系统。也离不开结构——功能分析。系统结构与功能的优化是以各种资源的最优分配和利用为目的。因此，优化的思想是构成林业总体模型的核心。无论是预测分析、综合、仿真、评价与决策都围绕一个“优”字进行。

总体模型是根据系统诊断、战略研究、规划三个阶段的不同目的和要求及相应的数学模型的特点而设计的。依其不同作用和特点分为9个模型群：系统诊断模型、系统预测模型群、林业发展模式层次分析（AHP）模型、目标论证模型群、投入产出模型、结构优化模型群、系统综合模型、系统动力学仿真SD模型。以总体系统动力学仿真SD模型作为综合发展规划的主干模型。各个模型群中又有若干个子模型。这些模型的内部，以及模型与模型之间，相互关联、支持和检验，分阶段协调，如框图中箭头所示方向，所有的数学模型贯穿于整个规划的始终，构成了有机的总体模型体系。从而比较全面地、系统地、满意地达到规划研究工作各个阶段的量化要求，为各个阶段的报告提供了科学的依据。

三、分阶段建模情况及主模型简介

（一）、系统诊断阶段：

系统诊断作为整个规划的起点，是因为林业系统与社会、经济系统一样是客观存在的系统，不能推倒重来，只能对旧系统进行改造，这就需找问题、找制约、找根源、找优势、找潜力，以便对系统

进行调整改造与发展提高。为战略研究（目标选择）、规划创造条件。为此，在充分研究湖南林业的历史及现状的基础上，建立系统诊断（结构解析）模型进行系统诊断。

根据模型计算结果（结构矩阵）绘制成湖南省林业系统诊断多级递阶结构图（见图3）。使得错综复杂，一团乱麻的问题（图略）能以清晰的结构方式（见图3）表达出来。模型计算结果，将40个问题节点按其因果关系分为四大层：问题层（第1层）、原因层（第2～6层）、限制因子层（第7～8层）和根子层（第9～11层）。清晰地找到湖南林业存在的四大问题：资源危机、生态环境恶化、

荒山绿化速度慢、林产工业企业经济效益低；及其产生的直接、间接的原因及限制因子（第2～11层）。总根子为：对林业缺乏科学认识；林业地位低，投入少；决策失误；人才缺乏，素质低；林业科技水平低。并找出我省林业发展的优势与潜力。计算出各问题节点的影响域（范围）和影响强度。从根子到问题的最短路径，为问题的解决提供途径和方法。这一模型的建立使得系统诊断阶段中定性与定量有机结合。由于该模型建立在不断反馈的基础上进行，使对问题的认识从广度和深度上展开，保证系统诊断的科学性和准确性。

（二）、战略研究阶段：

发展战略研究是在系统诊断——研究历史和现状，找出优势、潜力和问题的基础上，制定出湖南省二〇〇〇年林业发展的战略目标、模式、重点、步骤和措施。定量分析着重于各种因素的定量预测。发展模式的分析 and 目标体系的论证。建立以下几个模型群：

1、系统预测模型群：

包括生产性固定资产、非生产性固定资产、总产值生产函数、净

产值生产函数、利税生产函数、劳动报酬、固定资产折旧、劳动力需求、木材市场需求、木材市场供给、木材出口量、薪材需求、环保投资与效益等13个预测子模型。

该模型群是采用计量经济学模型技术来揭示和阐明林业经济现象的本质与规律，作大量的趋势预测和需求预测，为发展战略研究指标体系提供数量依据，使指标体系建立在科学预测基础之上。

该模型群的建模是以马克思主义经济理论，特别是社会主义经济理论为指导，如实地反映湖南林业经济的发展过程及目前存在的问题，模型尽可能简单、明了，侧重实际应用；指标以现行统计制度方法规定的口径为准，数据建立在已有统计资料的基础上；根据森工、营林生产性质、管理要求、核算内容不同，分森工、营林两大块设计模型结构；采取非经验方程与经验方程相结合，以非经验方程为主。

模型计算结果略。

2、目标论证模型群

目标的确定比执行目标更重要。正确的林业发展战略目标应集中、明确、能反映林业生产发展的水平和森林的整体功能，根据湖南省林业现实要求，确定以：森林复盖率、林木蓄积量、森林资源消耗量、木材综合利用率、林业总产值为“五大战略目标”。

战略目标的水平，是林业发展战略的核心，它规定林业经济的规模、速度和发展方向，反映战略的指导思想。战略目标不仅要体现林业发展的需要，还应考虑目标实现的可能，留有一定余地，才能起到积极作用。为此，对五大战略目标，分别建立目标论证模型，建模中综合考虑了影响和限制这几个目标的因素，各项指标均给出一定的弹性幅度，形成几套方案，供领导决策时选择。同时，模型群中还注意了各个子模型之间的相互联系和协调平衡，接口完整。

问题层
原因层
限制因子层
病根

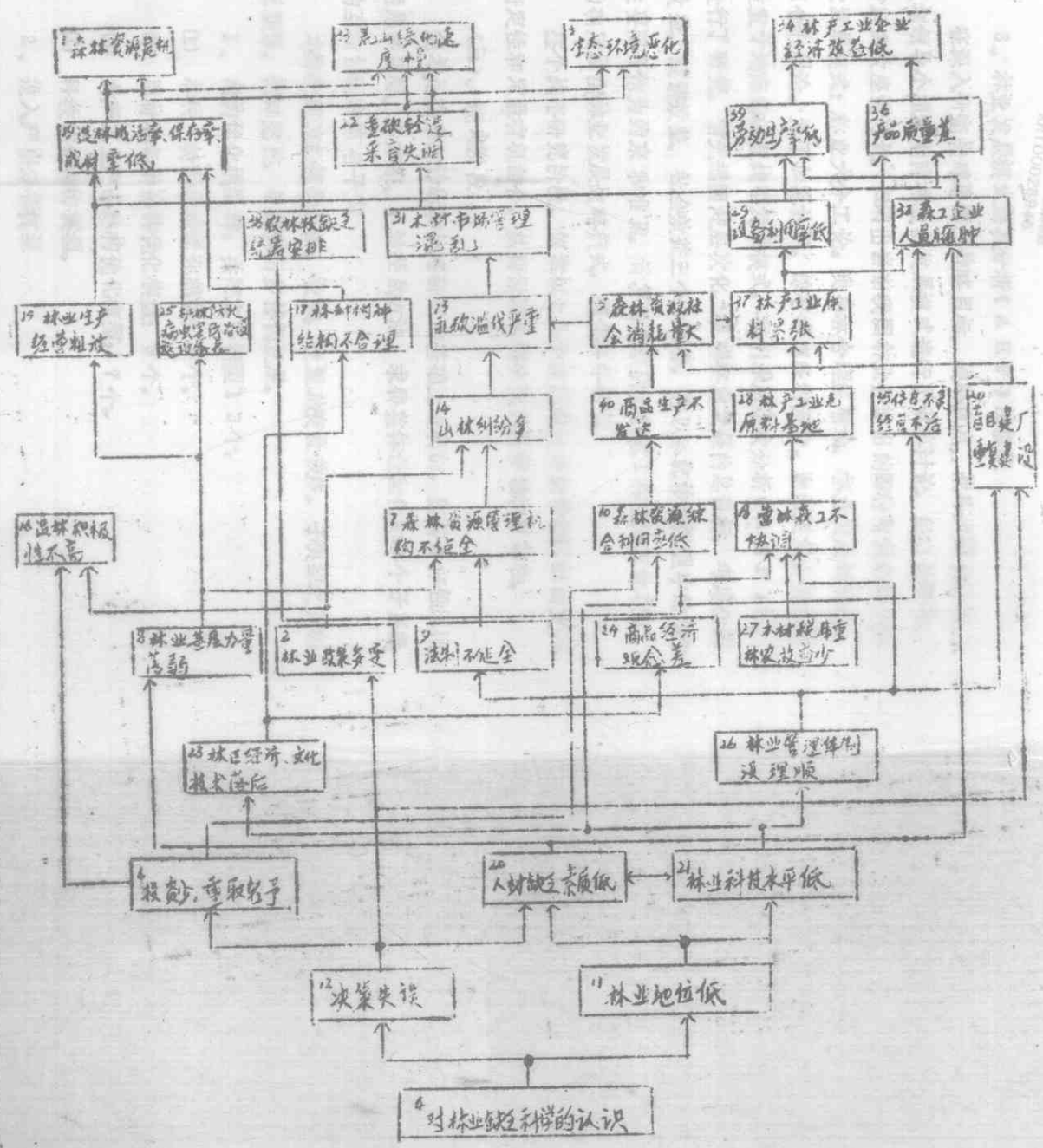


图3 湖南省林业系统诊断多级递阶结构图

3、林业发展模式层次分析(AHP)法模型

在深入研究战略思想、战略目标、战略重点、战略步骤的基础上,规划领导小组对湖南林业的发展模式进行了认真讨论。经有关领导、专家多次座谈讨论,归纳出当前我国林业界提出的四种可供选择的林业发展模式:林业大分工论、现有林合理经营论、林业发展过程论、综合利用论。为了加深认识,综合考虑多种因素,通过定量分析选择适宜于湖南的林业战略发展模式,我们采用层次分析(AHP)法,进行了研究。首先把问题层次化。根据林业发展的总目标,考虑生态效益、经济效益、社会效益三个分目标,并以系统诊断模型中的几个主要因子作为约束和准则。计算结果表明以模式I林业分工论较优,为确定最佳林业发展战略模式,提供科学依据。

整个战略研究阶段,依靠以上几个模型群及系统诊断模型的支持,将定性和定量有机结合,从而保证战略研究的科学性和可靠性。

(三)、规划阶段:

规划是在系统诊断和战略研究的基础上进行的。坚持总体性原则,运用多目标、多方案、多途径的方法,求得整体最优化和各个子系统的互相协调和综合平衡。

本阶段建立的模型很多,较细,设置的变量较多。子模型之间相互联系,接口完整,与总体同步协调发展。

1、结构优化模型群:共建立子模型13个。

(1) 林种、树种结构优化模型:2个。

(2) 用材林年龄结构优化模型:3个。

(3) 林产工业产品结构优化模型:7个。

(4) 科教优化结构模型。

2、投入产出分析模型

以全省国营林场为对象，编制投入产出表，进行经济结构、经济效益、系统诊断分析和宏观经济预测，为制定全省国营林场规划方案提供依据。

3、系统综合模型

在营林、森工、科教等优化模型的基础上，进行多方案组合，以供决策者参考。

4、系统仿真模型

我们在充分论证林业内部各元素相互作用的基础上，以前面建立的模型作为参考，建立全省林业系统仿真(SD)模型。模型共包括：用材林、防护林、薪炭林、竹林、经济林、特用林、疏林、森工等8个子系统，子系统之间通过变量的输出、输入互相联系。主要考虑了森林资源、有林地面积、森林复盖率、森林蓄积量、森林消耗量、森工固定资产等作为状态变量，给定不同战略系数，模型输出一组森林蓄积量、消耗量、有林地面积、森林复盖率、森工产值、营林产值、林业总产值的仿真结果，为总体规划提供科学的、可靠的依据。

5、系统评价模型

在完成上述模型的基础上，可以组合成几种可行方案，如何从中择优，方便领导决策？根据评价方案的一系列指标，应用价值评审，层次决策，Fuzzy 决策技术等多种方法配合建立系统评价模型，对规划方案进行综合评价和可行性分析。

在上述几个模型群的支持下，进行结构优化和综合平衡，得到几套方案，使规划方案具有一定的弹性，从而保证了整个规划设计和决策的科学性、完整性以及整体协调性。

四、体会

以上介绍了湖南省二〇〇〇年林业发展规划的总体模型框图及各

个阶段的模型的重要作用。实际上，从模型本身来说，前一阶段的模型为下一阶段模型提供数据和计算方法上的支持。例如：林业发展模式层次分析（AHP）模型就是以系统诊断模型中的几个主要因子作为约束和准则；林种、树种结构优化模型中有林地规划面积是以复盖率目标论证模型计算结果控制的；用材林龄级结构优化模型中各种树种面积是以树种、林种结构优化模型计算结果控制的；系统动力学仿真SD模型，综合运用了目标论证模型群、结构优化模型群中多个模型的计算结果。这些模型之间前面的模型，用后面模型计算结果进行检验，及时反馈、调整，这样就保证了数据的连续性、一致性，从而也保证了整个规划工作各个阶段的上下衔接，增强规划的适应性。总之，在总体模型的控制下，使得湖南省二〇〇〇年林业发展规划工作得以顺利进行。定性分析与定量分析相结合，增强了规划的科学性。并且对于省级林业长远规划的制定，该总体模型具有一定的通用性。对各级林业部门制定林业中长期规划，摸索了一条路子。

但是由于运用系统工程方法编制省级林业规划尚属初次，无先例可循，建模工作中还存在以下问题，有待于改进：

- 1、由于没有先抓好“数据库”工作，建模过程中多次变动数据，造成多次重复劳动，耽误时间，使模型不能与规划同步运行。
- 2、诊断模型的建立，由于时间仓促，提供的定量分析不够。
- 3、目标论证模型中，对于蓄积量预测工作还不够细致。

参加本项研究的还有：中南林学院研究生栗庆品。湖南省林业厅规划办丁惠珍等同志。

参考文献：略。