

S7-1

公元二〇〇〇年
我国森林资源发展趋势的研究

黄伯璿

华网坤

王永安

徐国楨

曹再新

王松齡

中国林学会

一九八五年十一月



前 言

1983年5月,中国科协、国务院技术经济研究中心联合召开会议,动员自然科学和社会科学工作者开展2000年中国的研究。本项研究是其中2000年林业部分的综合性报告。工作由中国林学会理事长吴中伦、理事黄中立共同主持。

这项以社会总体发展中的森林资源建设,或森林资源建设如何为社会总体发展服务为主题的研究,勾划了我国林业长远发展的轮廓,着力为国家提供有科学根据和科学分析的若干建设方案,供决策抉择。

为完成本项研究,两年来前后组织了约五十余名林业和相邻学科的科技工作者*,围绕主题需要,开展了如“我国森林资源现状的系统诊断”、“覆盖率”、“生长量”、“木材生产”、“速生丰产”、“抚育间伐”、“改良种植材料……………”等约20个项目的专题性研究,从而使综合性报告得以建立在较为坚实的专题研究基础上。研究当中得到中国林科院的“2000年我国农村林业综合发展研究”课题组的无私协助,提供了关于经济林与竹类资源方面的专题素材。该课题组负责人侯治溥副院长对本项研究给予悉心帮助,具体指导。在此一并深致谢忱。

中国林学会“二〇〇〇年
中国林业研究综合组”

一九八五年十一月

*撰写专题报告,或以其它形式参与本项研究的人员,主要有黄中立、王炳勋、向福祚、袁运昌、詹昭宁、杨奎忱、杜璞、郝祖渊、李海文、沈国舫、蒋有绪、洪菊生、高尚武、刘东来、魏宝林、沙琢、石家琛、李先争、徐国祯、王永安、王松龄、曹再新、华网坤、黄伯璿等。

目次

前言

壹	绪论	(1)
贰	用材林资源建设的探讨	(2)
一	用材林发展趋势分析	(3)
二	二〇〇〇年木材需求量预测	(9)
三	若干供选择的用材林资源建设方案	(13)
四	若干用材林建设方案的择优讨论	(27)
	〔附录1〕: 用材林资源预测模型	
	〔附录2〕: 各方案要点和预测结果汇总对照表	
叁	防护林体系建设的探讨	(35)
一	我国防护林现状和问题	(35)
二	各林业区防护林体系建设	(36)
三	全国重点防护林体系工程	(46)
四	防护林体系建设速度和本世纪末可及目标预估	(51)
肆	薪炭林建设的构想	(54)
一	薪炭林现状和问题	(54)
二	薪柴源和薪柴在农村能源结构中的位置	(55)
三	二〇〇〇年农村薪柴需求预测	(56)
四	发展薪炭林的构想	(57)
伍	经济林发展趋势的预测	(58)
一	木本粮食林现状和发展趋势	(58)
二	木本油料林现状和发展趋势	(61)
三	几种副特产品现状和发展趋势	(64)
陆	竹类资源发展趋势的预测	(69)
一	竹类资源的卅年变迁	(70)
二	竹林经营存在的几个问题	(71)
三	二〇〇〇年竹类资源供需预测	(72)
四	实现供需平衡可供选择的途径	(75)
柒	自然保护区建设的展望	(75)
一	现状和差距	(75)
二	自然保护区网点建设刍议	(76)
三	本世纪末自然保护区的建设目标	(78)
捌	森林资源建设的综合讨论	(78)

一 森林资源的面面观.....	(78)
二 森林资源建设的目标.....	(79)
三 森林资源建设远景的讨论.....	(80)
玖 森林资源建设的对策.....	(83)
主要参考文献.....	(88)

(1)	.....	1
(2)	.....	2
(3)	.....	3
(4)	.....	4
(5)	.....	5
(6)	.....	6
(7)	.....	7
(8)	.....	8
(9)	.....	9
(10)	.....	10
(11)	.....	11
(12)	.....	12
(13)	.....	13
(14)	.....	14
(15)	.....	15
(16)	.....	16
(17)	.....	17
(18)	.....	18
(19)	.....	19
(20)	.....	20
(21)	.....	21
(22)	.....	22
(23)	.....	23
(24)	.....	24
(25)	.....	25
(26)	.....	26
(27)	.....	27
(28)	.....	28
(29)	.....	29
(30)	.....	30
(31)	.....	31
(32)	.....	32
(33)	.....	33
(34)	.....	34
(35)	.....	35
(36)	.....	36
(37)	.....	37
(38)	.....	38
(39)	.....	39
(40)	.....	40
(41)	.....	41
(42)	.....	42
(43)	.....	43
(44)	.....	44
(45)	.....	45
(46)	.....	46
(47)	.....	47
(48)	.....	48
(49)	.....	49
(50)	.....	50
(51)	.....	51
(52)	.....	52
(53)	.....	53
(54)	.....	54
(55)	.....	55
(56)	.....	56
(57)	.....	57
(58)	.....	58
(59)	.....	59
(60)	.....	60
(61)	.....	61
(62)	.....	62
(63)	.....	63
(64)	.....	64
(65)	.....	65
(66)	.....	66
(67)	.....	67
(68)	.....	68
(69)	.....	69
(70)	.....	70
(71)	.....	71
(72)	.....	72
(73)	.....	73
(74)	.....	74
(75)	.....	75
(76)	.....	76
(77)	.....	77
(78)	.....	78
(79)	.....	79
(80)	.....	80
(81)	.....	81
(82)	.....	82
(83)	.....	83
(84)	.....	84
(85)	.....	85
(86)	.....	86
(87)	.....	87
(88)	.....	88
(89)	.....	89
(90)	.....	90
(91)	.....	91
(92)	.....	92
(93)	.....	93
(94)	.....	94
(95)	.....	95
(96)	.....	96
(97)	.....	97
(98)	.....	98
(99)	.....	99
(100)	.....	100

壹 绪 论

培育森林资源是林业建设的根本大计。一个国家或地区，若没有一定数量、质量，由多个林种有机组成，在地域上合理配置，生产力高的森林资源体系，就难以统筹发挥森林的生态、经济和社会三种效益；满足改善生态环境，供应木材和林副产品，为新农村建设服务这三项社会对林业的基本需求。我们认为，林业若始终把经营与培植资源的大事牢固抓住，贯彻到各方面去，便体现了“以营林为基础”方针的真谛，可使林业早日走上康庄大道。至于资源利用，相对于营林，二者是源与流的关系，源远流方长，这是明显之理。

探究森林资源的发展趋势，不能脱离宏观的社会总体发展，封闭式的就林论林。因为，随着整个社会的发展，必然从①经济建设、②人口增殖和③环境保护三个方面，向林业提出日益增长的需求，从而影响森林资源消长。经济方面，中央已经定下到本世纪末工农业产值翻两番的总战略目标，以1980年为基准，工农业产值将按年均7.2%的速度累进。人口方面，到2000年我国人口将达12.48亿，比原基数约增加四分之一。这都是导致森林资源更大消耗的因素。环保方面，社会主义建设要求城乡都要有良好的环境，而目前我国不少地方的生态环境却在进一步恶化中，这与现时森林资源处于超负荷状态是相应的。如果未来时期我国的森林资源状态不能根本改善，环境保护与资源消耗间的矛盾必将更为尖锐。

森林资源超负荷，即通常说的资源“赤字”，是指因经济与人口压力，使得可再生的森林资源消耗大于生长，呈现负值，走向衰竭的过程。表现为覆盖率下降，有林地蓄积减少，珍贵树种比重降低，林分平均直径变小等，森林资源逆向演替的危机状态。

资源危机是林业面临的重大问题。实际我国每人年均消费用材资源仅0.29立方米，远远低于世界大多数国家的消费水平。若以“研究未来，必须把经济系统置于生态系统中去考察”^{*}的观点分析得失，可以看出，为了维持如此低水平的资源消费，我们已经付出使生态系统深受损害的高昂代价！究其根由，除了既往贯彻“以营林为基础”方针不力的因素外，还有历史时期遗下的森林不足，不敷现代建设需要的原因。总之，这里研究社会总体发展中的森林资源建设或森林资源建设如何为社会总体发展服务的课题，指导思想是，**面对资源危机，林业建设应立足国土，走经营与培植森林资源的必由之路**，首先要花极大努力扭转资源下降趋势，进而提高生产力，扩大森林资源，谋求实现资源与人口、发展、环境四个变量间的某种平衡关系，跟上社会前进的步伐，既满足当代，又适应子孙后代持续利用森林资源的需求。

森林资源建设是个宏伟的、艰巨的历史性任务，需要几代人恒定不移的艰辛努力。

• 引美国观察究研究所所长莱斯特·布朗语

以当今全球森林资源消长动态为殷鉴,更能看清我国林业建设任务之繁重。据联合国粮农组织统计,自1950年以来,全世界森林已减少一半。近几年地球上的森林正以每分钟20公顷(合300亩)速度消失着。总的前景虽然暗淡,南北景象却迥异。据一些专家预测,北端,此刻分布于发达国家的14亿多公顷森林,到本世纪末将是稳定的,仅有小幅度的升降。南端,目前发展中国家拥有的11亿公顷森林,到本世纪末将锐降40%。我国的情况,从两次森林资源清查看*,近五年森林面积以每年133万公顷(约合2000万亩),即每分钟2.5公顷(合38亩)速度下降。形势确实严峻,绝不能等闲视之了。早在1950年,林学界先辈梁希教授在首届全国林业会议上就告诫说,“我们的方针是,实事求是,不能把未来的前景当作今天的出发点,只有就原有薄弱基础上,先把它整理和巩固起来,然后谋求发展和壮大”。卅余年过去了,重温斯言,依然有着深刻的现实意义。振兴林业,速决论是轻率的,必须为之做好“新长征”的训练和准备。

本项研究,围绕社会总体发展中林森林资源建设主题,通过林业的主客观条件分析,以现状和需求为依据,对未来时期森林资源发展趋势进行总体的、综合的研究,尽可能清晰的描绘出资源消长各种可能出现的前景图象。讨论为把现有森林资源系统逐步改造并扩大,建成能适应现代化建设需要的新森林资源系统,需要何等的投入规模和利用条件,可供抉择的途径和方案。讨论为达到目的应取的对策和措施。

本项研究试用了有关的预测方法,对森林资源的未来状态作出分析和推断,旨在以未来信息反馈的观点,对处理我国当前林业现实问题提供信息数据,为领导部门决策服务。

貳 用材林资源建设的探讨

用材林是以生产木材为主旨的林种。在各林种中面积最大,占了十之七八**。多分布在大江大河的上中游,发挥着涵养水源、调节气候、保护土壤的巨大效益。盖言之,用材林既是木材供应的主要基地,又是现时维护陆地生态平衡的骨干成分。在森林资源总体中踞举足重轻的位置。据“五五”清查,我国共有用材林(未含台湾和西藏控制线外的资源)8062.24万公顷(合12亿亩),68.62亿立方米,分别为有林地面积和蓄积量的73.23%和86.24%。按2.88%年生长率计,我国每人年均可用量约0.2立方米,大大低于世界的人均水平。长期以来,我国用材林资源不断缩减,成为森林资源赤字的实际负荷者。现状与四化建设对木材的需求不适应。

用材林在全国的分布很不均匀,见下表。

* 指“四五”、“五五”两次清查。两次所用方法与口径不全一致,有不可比因素,据以分析发展趋势是可以的。

**“四五”清查用材林占八成,“五·五”清查减为七成。

地 区 \ 项 目	用材林面积 (万公顷)	占全国用材林面 积的比重 (%)	用材林蓄积量 (亿立方米)	占全国用材林蓄 积量的比重 (%)
华 北 地 区	1,360.81	16.9	8.530	12.4
东 北 地 区	2,111.36	26.2	20.048	29.1
华 东 地 区	1,089.66	13.5	6.451	9.4
中 南 地 区	1,508.62	18.7	6.209	9.0
西 南 地 区	1,575.76	19.5	23.371	34.0
西 北 地 区	416.73	5.2	4.209	6.1
合 计	8,062.94	100	68.818	100

东北和西南集中了用材林面积和蓄积的 45.73% 和 63.1%。与此相应, 用材林蓄积在省际的分配, 以黑龙江 (13.4 亿立方米)、云南 (9.76 亿立方米)、内蒙 (7.97 亿立方米) 和四川 (7.6 亿立方米) 四省 (区) 最丰富。其余用材林蓄积超过 1 亿立方米的省, 依顺序为: 吉林 (5.71 亿立方米)、福建 (2.84 亿立方米)、江西 (2.30 亿立方米)、广东 (1.94 亿立方米)、广西 (1.74 亿立方米)、陕西 (1.73 亿立方米)、湖南 (1.58 亿立方米)、新疆 (1.31 亿立方米)、西藏 (1.31 亿立方米)、甘肃 (1.04 亿立方米) 十个省 (区)。

一 用材林发展趋势分析

“未来是历史是继续”。研究用材林也应按照了解过去, 进而把握当前的路径, 循序探索其未来趋势。回顾过去, 应考虑到建国初期还没有全国性的林种划分。而且以后用材林自身有两种情况的变动。一种是地类间的变动。例如, 因采伐利用、毁林开荒等原因, 用材林可能变成无林地或农田。再一种是林种间的变动, 指构成林分的四个林种—用材林、薪炭林、防护林、特用林之间的相互转化。因为变动是经常的, 界限不固定, 所以单独追踪用材林的历史变迁有一定困难。研究时, 需要将用材林与林分的演替结合起来, 作粗线条分析。

1 用材林历史状况的粗略分析

我国对森林资源进行全面清查始于 1974—1976 年, 称为“四五”清查。“四五”以前, 只在不同时间, 按不同要求、取不同方法, 在局部林区搞过调查勘测, 不少还只是估计数。这些局部资料与“四五”、“五五”的全面清查统计, 彼此间缺少可比性, 不宜据以作历史分析*。本文另辟蹊径, 对建国初期到 1980 年间的林分状况作粗略分析如下。

(一) 32 年来我国森林 (有林地) 面积和活立木蓄积变化不大仅略有下降

(1) 建国初期的活立木蓄积, 经递推计算, 全国 32 年来共消耗资源 72.47 亿立方米, 生长量累计 69.47 亿立方米。因而建国初期的活立木蓄积约为 95 亿立方米。略高于“五五”时

*参见周昌祥:《我国森林资源现状与发展趋势》一文对以往我国几个覆盖率数据的述评。

期的92亿立方米。

递推公式： $SV(k+1) = SV(k) [1 + P(k)] - CV(k)$

式中， $SV(k)$ ——“五五”时期的活立木蓄积

$P(k)$ —— 增长率

$CV(k)$ —— 蓄积消耗量

式中几个参数的确定：

① $SV(k)$ 据“五五”清查，为92亿立方米

② $P(k)$ —— 增长率。建国初期的增长率，据黄中立的一项研究*为1.8%。“五五”时期的增长率，据林业部“五五”清查数，为2.88%，中间各年度的增长率用内插法求得。

③ $CV(k)$ —— 蓄积消耗量。分为计划内消耗和计划外消耗两部分。计划内部分以政府公布的数为准，计划外部分以各时期人口数乘以人均消耗量（0.22立方米）求得。

(2) 建国初期的森林（有林地）面积 经推算，约有森林（有林地）1,2286万公顷（合18.43亿亩），覆盖率12.8%。大致与“四五”时期相同，稍高于“五五”时期。**

推算程序：（建国初期的森林面积）=（现有林分面积）+（历年消耗的林分面积）+（建国初期经济林与竹林资源面积）-（建国后人工营造和天然起源的林分面积）-（建国后四旁树木折合的面积）

推算程序中有关数据的确定：

①现有林分中面积，据“五五”清查为10,068.35万公顷（合15.1亿亩）。

②历年消耗的林分面积：已知32年共消耗蓄积72.47亿立方米。依“五五”时期平均每年消耗一公顷林分可得蓄积量107立方米标准推算，应消耗林地6,773万公顷（合10.15亿亩）。

③建国初期经济林与竹类资源面积估计共为800万公顷（合1.2亿亩）。

④建国后到1980年增加的林分面积，其中人工营造的为1,273万公顷（约合1.9亿亩），天然起源的有3,882万公顷（约合5.8亿亩），两项合计5,155万公顷（约合7.7亿亩）。

⑤同期四旁树木约60亿株（折200万公顷，合0.3亿亩）。

(二) 林分的蓄积和面积在同期均有较大幅度的减少 如下表：

项 目	建国初期	“五五”清查	差值 (%)
面积 (万公顷)	11,386	9,562	-1,824(15.2)
蓄积 (亿立方米)	90	79.78	-10.22(13.3)

*黄中立：《中国森林资源分析》，1961年，未发表。

**按照1947年国民党政府农林部估计每公顷林地蓄积量为67.5立方米，依此推算约90亿立方米蓄积的林分面积为1.33万公顷，加上竹类与经济林面积，则森林面积为1.413万公顷，覆盖率为14.7%。考虑到当时调查的起始级径标准高于“五五”清查。所得单位面积蓄积累计偏低，因而估算所得14.7%的覆盖率可能偏高。供参考，舍去不用。

“五五”清查统计的林分蓄积与面积比解放初期分别下降15.2%和13.3%。林分资源的逆向演变，是在活立木蓄积与森林（有林地）面积基本稳定的掩饰下发生的。此现象的另一侧面是：①森林中经济林、竹林面积在上升，相当程度抵销了林分面积的减少；②疏林地、散生木、四旁树木蓄积在增加，从数量上基本补充了林分蓄积的削减。

（三） 在林分中，防护林、薪炭林，特种林均有不同幅度的上升，因此用材林下降的幅度比林分总体的下降幅度更大 由于建国初期尚无林种的划分，对用材林减少的数值，只能依据“四五”和“五五”两次森林清查资料作大略的比较。两次清查期间林分面积减少1438万公顷，下降13%；蓄积减少6.8亿立方米，下降7.9%。其中用材林面积减少1740万公顷，下降17.3%，蓄积减少8.6亿立方米，下降11.1%。由于两次清查方法不同，上述数据只是近似地描述了林分与用材林下降趋势和幅度大小的差别。

2 “五五”时期（1976—1980）用材林资源消长的分析

上节对建国初期到1980年间用材林的演变作了粗线条描述。用材林的变迁并非等速运动，实际情况是愈接近当前，其加速下降的变化趋势愈明显。本节专就“五五”时期用材林的蓄积消长、面积消长和地类转化作进一步分析，便于在32年回顾的背景下，把握当前，展望未来。

（一） 用材林蓄积消长的剖析

（1） 蓄积赤字的问题 据林业部的典型调查，估计“五五”期间我国年均消耗森林资源2.94亿立方米，如果按林分和用材林比例分配，则其中消耗林分蓄积2.547亿立方米，用材林蓄积2.196亿立方米。据分析，同期林分和用材林的生长量分别为2.297亿立方米和2.011亿立方米。则林分与用材林每年的赤字额分别为0.250亿立方米和0.185亿立方米。

蓄积赤字在行政区与部分省际的分配，如下二表所示。

蓄积赤字在各行政区间的分配

地区	活立木(万立方米)				用材林(万立方米)			
	消耗量	生长量	消长值	占生长量的%	消耗量	生长量	消长值	占生长量的%
华北地区	2,346	1,848	-498	-26.9	1,899	1,346	-553	-41.1
东北地区	7,316	5,865	-1,451	-24.7	6,185	5,018	-1167	-23.2
华东地区	4,553	5,736	+1,163	20.6	3,119	3,922	803	20.5
中南地区	6,924	6,130	-794	-13.0	4,871	4,319	-552	-12.8
西南定区	6,937	6,699	-238	-3.6	4,994	4,703	-291	-6.2
西北地区	1,332	1,246	-126	-10.1	990	746	-244	-32.7

几个省资源消长的差值

省(区)别 \ 项 目	年生长量 (万立米)	年消耗量 (万立米)	差 额 (万立米)	生长量超过消 耗量的%
黑 龙 江	3,288	5,088	-1,800	-54.7
内 蒙 古	1,211	1,869	-658	-54.3
云 南	2,273	2,937	-664	-29.2
四 川	1,822	3,000	-178	-64.7
湖 南	1,213	1,680	-467	-38.5
河 南	380	1,193	-813	-213.9
吉 林	2,005	2,061	-56	-2.8
江 西	1,755	1,000	755	43.0
福 建	2,411	2,238	173	7.2
贵 州	1,291	770	521	40.4
山 东	166	94	72	43.4
陕 西	687	612	75	10.9

统计表明,大量“赤字”出现在森林集中的行政区和重要的产材省,反映了在国营林业企业集中的省(区),亦即提供上调材的省(区)森林资源急剧下降,吃老本的问题很严重。

(2) 资源杀青问题 全国普遍存在在中幼林里消耗资源的现象,俗称资源杀青。以广西、吉林为例,如下表:

省(区) \ 项 目 龄 组	林分蓄积量组成 %			林分蓄积消耗组成 %		
	幼 龄	中 龄	成 熟	幼 龄	中 龄	成 熟
广西(用材林)	9.3	53.3	37.4	14.8	50.2	35.0
吉林(调查区)	5.7	31.3	63.1	6.5	29.1	64.4

统计表说明,广西65%的蓄积消耗取自中幼龄林杀青,吉林为35.6%,大体均相当於林分蓄积量组成的比例相当。据了解,杀青的形式是多样的。一种是中、幼林抚育不当造成杀青。如“五五”期间黑龙江省东部共抚育中幼龄林22.7万公顷(合360万亩),其中13.9万公顷(合208万亩)因抚育强度过大,使中幼龄林转化为疏林地。再一种是各

地进行所谓非主伐性的滥采。黑龙江省东部这种非主伐性的林地消耗占总林地消耗的51.2%。广西占62.6%，吉林占58.4%。这当中大部分为中幼龄林杀青。

(3) 从疏林地、散生木大量取材的问题 据“五五”清查，在92亿立方米活立木蓄积中，包括疏林地和散生木的蓄积10.87亿立方米，占活立木总蓄积的12%。实际各地资源消耗有相当一部分取自疏林地和散生木。以广西、吉林“五五”期间的资料为例，如下表：

省(区)	项目 地类	蓄积量组成(%)		消耗量组成(%)	
		林分	疏林、散生木	林分	疏林、散生木
广 西		84.2	17.6	63.1	36.9
吉 林		96.5	3.5	94.7	5.3

两省在疏林地与散生木中取材的比重超过了它们各自在总蓄积中的比重，这也是各地的共性问题。从起源看，现今的疏林地与散生木，相当一部分原来是有林地，因人为活动转化来的。如今继续从中大量取材，形成反复扫荡，预示着今后会有更多的疏林地向无林地地类转化。

(二) 用材林面积消长的剖析

(1) 林分面积的消耗 造成林地消耗的因素复杂，主伐、间伐，各种灾害，滥伐与开荒，建设征用土地都可减少林分面积。“五五”清查未提供这方面的数据信息。通常是蓄积消耗导致面积消耗，只要找到其间规律性的数量关系，便可据以简化推算，得出接近实际的林地面积消耗。从各省提供的材料看，各龄组均有蓄积消耗，其比例接近相应龄组在总蓄积中的比重。再从进行过两次连续清查的广东、广西、吉林三省的资料分析，得知每消耗一公顷林分面积获取的资源量，接近各省每公顷用材林的平均蓄积量。则“五五”期间全国年均消耗2.94亿立方米资源蓄积，需消耗林分面积280万公顷，约合4,200万亩。

(2) 林分面积的增长 据林业部估计，建国后天然成长的林分约3,500万公顷(5.25亿亩)，年均110万公顷(合1,650万亩)；保存人工林林分1,273万公顷(合1.9亿亩)。“五五”期间造林规模扩大，年均造林增为385万公顷(合5,775万亩)，按造林保存率25%计*，年均保存96万公顷(合1,440万亩)，与天然起源增长的林分相加，年均共200万公顷(合3,000万亩)。投入与消耗相抵，“五五”期间每年净减林分面积80万公顷(合1,200万亩)，五年累积减少400万公顷(合6,000万亩)。

以上估计，与林业部两次清查林分面积净减951万公顷(合14,265万亩)相差甚大，对此，林业部《全国森林资源统计说明》中已指出，主要是“四五”期间对人工林面积统计过大，约400万公顷(合6,000万亩)。若扣除“水分”，则“五五”比“四五”期间净减550万公顷(合8,250万亩)，接近本文的估计。

(三) 地类转化的剖析

在人类活动和自然因素的作用下，有林地、疏林地、灌木林地和无林地之间，是经常

* 参见徐国祯、李先争：《关于南方四省（闽、鄂、湘、黔）造林保存率的调查》

常不断发生转化的。如造林或天然更新使无林地转化为有林地；皆伐或强度择伐使有林地转化为无林地或疏林地；疏林地经一段封育又有可能转化为有林地等。

在“五五”时期的消耗、投入和经营管理水平下，各地类间相互转化的可能性，可用下列矩阵表示：

$$\begin{pmatrix} P_{1.1} & P_{1.2} & P_{1.3} & P_{1.4} \\ P_{2.1} & P_{2.2} & P_{2.3} & P_{2.4} \\ P_{3.1} & P_{3.2} & P_{3.3} & P_{3.4} \\ P_{4.1} & P_{4.2} & P_{4.3} & P_{4.4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.860 & 0.043 & 0.001 & 0.087 \\ 0.197 & 0.700 & 0.005 & 0.098 \\ 0.052 & 0.018 & 0.860 & 0.070 \\ 0.051 & 0.015 & 0.014 & 0.920 \end{pmatrix}$$

式中， P_{ij} 表示*i*地类五年间转化为*j*地类的概率

i——1, 2, 3, 4分别表示有林地、疏林地、灌木林地和无林地。

利用地类转移矩阵，可预测在既定的“五五”水平下，各地类在一定时期内可能有的面积。

以“五五”期间森林资源消耗及地类变化规律，推算今后各时期各种地类面积（亿亩）

时 期	有林地面积	疏林地面积	薄木林地面积	无林地面积	森林复被率%
“六 五”	15.47	2.81	3.69	16.16	11.1
“七 五”	14.36	2.94	3.43	17.27	10.3
“八 五”	13.06	3.00	3.22	18.60	9.4
“九 五”	11.44	2.99	3.06	20.26	8.3

3 用材林发展趋势小结

（一） 在活立木蓄积与森林面积基本稳定的表象掩饰下，用材林的供应潜力呈大幅度下降趋势 这不仅导因于面积、蓄积减少，还由于资源趋向分散，林分素质不佳。

资源分散的形式有二：一是重点林区资源锐减。如黑龙江全省林分面积减少10.9%，其中伊春林区蓄积减少41%。四川岷江、大渡河、雅砻江林区森林面积减少40%等等。相反的，河北、山东等少林省的平原丘陵区资源却在上升。虽有增有减，但入不抵出。而且后者短期内难于形成一定规模的生产力。再一种分散形式是大量林分转为疏林地、散生木。如黑龙江省在“五五”期间有24.1万公顷林分转化为疏林地。广东省近五年有5%的有林地转化为疏林地。

用材林素质不佳的主要表现是森林密度过稀。现有林分不仅中龄林密度低，幼龄林也很低。据统计，全国只有15.4%幼龄林郁闭度达0.7以上。吉林省幼龄林每公顷只有900株，广东亦类似。低密度中幼龄林不能充分利用林地生产力，对木材供应潜力的影响将远及二十一世纪初叶。此外，还有主要用材树种下降等问题，对用材供应潜力也有一定影响。

(二) 天然林人工林此消彼长, 但用材资源青黄不接的形势已日益明显 有一种观点认为, 人工林逐步取代天然林是全世界的共同趋势, 为正常现象, 但应指出, 我国的林业若保持当前经营水平, 天然林消失了, 人工林是接不上榫的。

第一, 面积接不上榫 32年来全国共营造人工林1.1亿公顷(合16.5亿亩), 保存下来的共有2,219万公顷(合3.33亿亩), 其中林分1,273万公顷(合1.9亿亩), 等于全世界人工林面积的94%, 成绩是大的。但同期天然林分消耗约2,907万公顷(合4.36亿亩), 远超过了人工林面积增长。

第二, 蓄积接不上榫 这主要是由于人工林未显示出应有的生长优势。下面列出主要树种的人工林、天然林生长情况对照表*:

项 目 树 种	起 源	幼龄林年生长量 (立米/公顷·年)	中龄林年生长量 (立米/公顷·年)
落 叶 松	天 然 林	2.18	1.54
	人 工 林	3.17	2.82
马 尾 松	天 然 林	1.11	1.40
	人 工 林	1.04	1.46
杨 树	天 然 林	1.14	1.57
	人 工 林	0.65	1.45
油 松	天 然 林	2.12	1.68
	人 工 林	1.18	1.68

数据表明, 除落叶松人工林外, 其他树种人工林的生长比不上天然林。面积减少了, 生长又不理想, 青黄不接几成定局。

第三, 杀青严重, 后备资源接不上榫 如中南区, 若任“五五”时期的趋势发展下去, 林分蓄积与面积的年均递减率分别达到2.4%和2.3%。预计“九五”期末的蓄积与面积将分别比“五五”期末下降51.1%和55.5%。这当中中幼龄林杀青的比重很大。中幼龄林相当于森林资源的“第三梯队”, 砍了就后继无林, 问题的性质异常严重。

(三) 鉴于预测期内用材需求日增的形势, 林业现状不变, 今后森林资源不论蓄积、面积和供应潜力, 进一步下降的速度将比既往的32年和近5年更快。具体数据 详见后文。

二 二〇〇〇年木材需求预测

预测未来时期用材林的发展趋势, 还必须探索四化建设对木材的需求。以便依据今后新的需求, 研究用材林的建设方案。

*对照表是根据林业部《全国森林资源统计》(1977—1980) 资料分析得出的。

按用途,木材分为生产用材和生活用材两部分。生产用材大致与计划用材一致,其数量受工农业总产值,产业结构和科学技术水平的制约。生活用材包括非计划用材的绝大部分,其数量主要由人口、经济收入和木材价格决定。生产和生活用材两者又都受木材的消费与产品结构影响。要言之,人口增长、经济发展和科学技术是制约木材消费的三要素。具体到一个国家,对木材的需求,则与森林资源多少,进出口能力大小与消费习惯有关,这些是预测需求应予充分考虑的。

1 生产用木材需求量预测

(一) 依据主要材种消耗趋势预测木材需求量

(1)坑木 是计划内原木调拨的大户。近期坑木的年耗量达700多万立方米。从单耗趋势看,随采掘工业使用金属支架和木材防腐、胶接技术的普及,今后露天煤矿的增加,预计万吨煤耗坑木量将下降。据煤炭部门设想,到本世纪末,将全国重点煤矿的回采工作面和巷道的非木支护比重平均提高到90%以上,使每万吨煤产量的坑木消耗量,由目前平均83.7立方米,降到50立方米,实现煤炭产量翻番,坑木消耗量不增加的目标。*预测今后坑木的消耗将基本稳定在近期内的水平。

(2)桩柱 目前产量已超过需求量,有供过于求的现象。预计“九五”期末前消耗量不会增加。

(3)车辆材、造船材 目前有类同于桩柱供过于求的现象。据了解已调拨出的原木常改作它用。可以预见,今后因更广泛使用金属代用品,车、船内部装饰普遍使用人造板,也会降低对原木的需求。

(4)胶合板 据林科院林经所估计,至“九五”期末木质胶合板的需求量将达到200万立方米。

(5)枕资 因不断扩大使用代用品,同时,逐步普及木材防腐技术,延长枕木使用年限,预期今后年耗量不会大幅度上升。

(6)一般用材 大部分制为锯材,广泛用于建筑、维修、包装、家具等方面。据联合国预测,1981—2000年世界锯材的年消费增长率为1.2%。考虑到预测期内我国较高的经济发展速度,预计一般用材的年增长率约4.0%,为联合国预测世界锯材年增长率的三倍。据此推知“九五”期间一般用材的年均需求量为5,653万立方米。据木材工业部门测算我国各种木质人造板材到“九五”期间将达到400万立方米,可代替1,000万立方米锯材。扣除后,“九五”期间一般用材的年均需求量实际为4,653万立方米。

(7)造纸材 这是世界范围消费增长最快的材种。1982年,纸张消费的世界平均值为37公斤/人·年。人均超过100公斤的国家有16个,我国人均仅6公斤,居世界第82位。“五五”期间造纸消费木材每年约800万立方米。“六五”期间计划年递增12%。预测期内若保持等速递增,到“九五”期末可增加60%。据轻工业部门预测“九五”期间需造纸材1,600万立方米,即在现在的基础上增加100%。

(8)第三产业用材 预计今后我国第三产业将迅速发展,到本世纪末其产值与工农业总产值大致为1:1。目前对这个项目的木材消费量很难作出确切估计。暂归入“其它”

* 参见《木材节约简报》,1983年4期,1984年14期

栏目，每年的消耗量粗定为500万立方米。

主要材种原木需求量预测表

材种名称	时 期	1982年消费量 (万立方米)	“九五”期间年消费量 (万立方米)
坑木		730	800
桩柱		88	40
车辆材、造船材		209	150
胶合板材		77	200
纤维板、碎料板原料(补充加工剩余物的不足)			150
枕木		86	120
火柴材		17	30
一般用材		2,580	4,653
造纸材		200	1,600
非计划材转为生产用材		600	600
其他		45	500
合计			8,843

(二) 依据木材消费与工农业产值的相关性预测木材需求量

国外用柯布、道格拉斯函数来描述能源与原材料的需求量。其公式为：

$$V(t+1) = A[G(t+1)]^B \cdot [V(t)]^C$$

$V(t)$ —t时期生产用木材的需求量

$G(t)$ —t时期工农业产值

应用不同时期的统计资料，分别对参数 A、B、C、作出估计。

资料起止年份	A	B	C
1952—1969	1.71,721	0.57,089	0.26,196
1952—1972	2.29,446	0.37,405	0.36,963
1952—1975	2.46,662	0.32,492	0.39,314
1952—1978	2.57,045	0.29,726	0.40,564
1952—1981	2.68,574	0.25,490	0.43,067

A、B、C、随起止年份不同而改变，A、C逐渐上升，B逐渐下降，变化速度以1975年到1978年为最慢。参数变化反映了消费结构和生产结构的变化。可以预见，这些参数的数值今后将随生产发展而变化。取不同时期发展速度的参数值，可得到几组不同的木材需求量预测值。

几组不同的木材需求量预测

消费结构和木材产品结构发展趋势	1990年以后所取参数值			2000年时木材需求量(万立方米/年)
	A	B	C	
保持“五五”时期水平	2.68,547	0.2,549	0.43,067	10,700
发展较慢	2.786	0.225	0.446	9,650
发展较快	2.880	0.193	0.461	8,085

以上两种方法预测所得结果相近，二〇〇〇年时生产用材需求在8,100—10,000万立方米之间，折合成森林资源蓄积消耗量为12,000—14,900万立方米。

2 生活用材需求量预测

(一) 生活用木材(不含薪材)消费现状分析

特点之一是水平很低 “五五”时期非薪炭材部分的生活用材年耗资源共12,920万立方米。据典型调查其中约10%左右通过各种渠道转为生产用材。因此，生活用材实际消耗森林资源为11,600万立方米。全国人均年耗资源为0.12立方米。加上薪炭材部分的消耗，人均年耗资源0.22立方米。这是个很低的消费水平。

特点之二是极不均衡 下面将非计划用材和生活用材视为等同，列出有关省的人均消费数值。黑龙江为0.91立方米，云南0.78立方米，内蒙、吉林和福建都在0.6立方米以上，广西0.5立方米，湖北、河北、山西等省为0.05立方米，山东为0.013立方米，江苏最低仅0.009立方米，高低差100倍。在同一省份内产材区与非产材区间的消费差别也很大。据湖北省32个山区、半山区产材县调查，人均计划外消耗为0.32立方米，其中作为商品流通的只占9.7%，扣除后纯自耗材为0.29立方米，约为全省平均水平的6倍。福建建阳地区1980年计划内消耗资源243.4万立方米，计划外消耗564.9万立方米，人均计划外消耗2.87立方米，是全省平均消耗量的5倍。设想若改革不合理的木材价格体系，使木材价格接近反映木材价值，并放宽政策，则一方面可提高林区群众的育林积极性，有利扭转当前老林区资源普遍下降的趋势；另一方面可促使林区、半林区的自耗材在一定范围内转化为商品，对缺材区的潜在需求起一定的平衡作用。

(二) 生活用材(不含薪材)消费量的预测

鉴于我国森林资源紧缺，预测期内很难提高生活用材的消费水平。若仍保持近期人均消费生活用材0.12立方米蓄积的标准，二〇〇〇年我国人口达12.48亿，则届时生活用材为9,750万立方米，合森林资源1.5亿立方米。生活用材加上生产用材的年总消耗量为1,7850万立方米至19,750万立方米，折合森林资源消耗27,500万立方米至30,380万立方米。

三 若干供选择的用材林资源建设方案

综观以上两节内容,可看出在森林资源持续下降,木材需求日增的严峻形势下,林业面临的巨大挑战是:如何既满足木材需求,同时千方百计把森林资源的自身建设搞上去,填平赤字,扩大节余,逐步使得森林的生态、经济、社会三种效益,统一在稳固的资源建设基础上。为此,本节专就用材林资源的建设,提若干方案,供抉择。

1 建设方案的模型和使用的主要参数

(一) 方案的模型 为了阐明建设要领,将各个方案组合规范为模型。“六五”至“九五”是2000年前的各期,“十五”至“十五五”是2000—2030年间的各期,逐期分区进行仿真模拟。每区每期都列出21个测算结果。它们是:①期末蓄积量结存,②期末面积结存③—⑧幼龄林、中龄林、成熟林的蓄积和面积结存,⑨可及成熟林蓄积结存,⑩—⑪采伐和取材触及的总面积和总蓄积(包括主伐、间伐和自中幼龄林中的取材),⑫总生长量,⑬总林地消耗面积,⑭造林、更新和其它因素保存下来转入用材林的面积,⑮间伐蓄积量,⑯中幼龄林中的取材量,⑰中幼龄林消耗面积,⑱—⑲期末速生丰产林的蓄积和面积结存,⑳丰产林蓄积消耗,㉑丰产林造林保存面积。最后,将大区数据汇总为全国的预测数。

方案模型的构成见[附录1]。

曾先后组合并计算了27个方案模型,经筛选淘汰后,这里讨论其中的13个方案。

(二)“方案”的主要参数

共用的参数有如下8个项目

①可及率 各区的可及率如下:

大区	1981—2000年	2001—2030年
华北	0.7增至0.8	0.8增至0.9
东北	0.7增至0.8	0.8增至0.9
华东	0.9增至0.95	保持0.95
中南	0.9增至0.95	保持0.95
西南	0.6增至0.7	0.7增至0.75
西北	0.7增至0.8	0.8增至0.85

②中幼龄林取材量与中幼龄林蓄积之比

地区	华北	东北	华东	中南	西南	西北
比值	0.2	0.2	0.3降至0.2	0.35降至0.2	0.3降至0.2	0.2

③间伐面积与中幼龄林面积之比、间伐强度前者各区均取0.2。后者各区均取