

Hei long jiang sheng

lin ye qu hua

黑龙江省林业区划

(林业系统工程专辑)

黑龙江省林业区划办公室

前 言

1985年由东北林业大学、黑龙江省林业区划办承担了《系统工程在林业区划中的应用》的研究课题。课题组采取定性与定量分析相结合的方法，先后对伊春、清河、朗乡沾河和绥阳林区的生产布局、生产结构多目标规划进行了调查研究，并对安达、宾县、德都等市县的林种结构最佳模式进行了研究，在调查研究的基础上，由施荫森、陈静波、陈华豪、郎奎建、李永多、张学发等同志负责组织撰写了《伊春林区农林牧结构、林种结构及覆被率优化模式》等十四篇调研专题报告。参加这项研究工作的还有张於倩、刘家顺、李伟、李洪山、范海燕、孙德祥、王力、杨世之、高事才、苗海鹰、郭艾华、杨晓军、梁方兴、韩鸣雷、曹文丰、孙才伟。

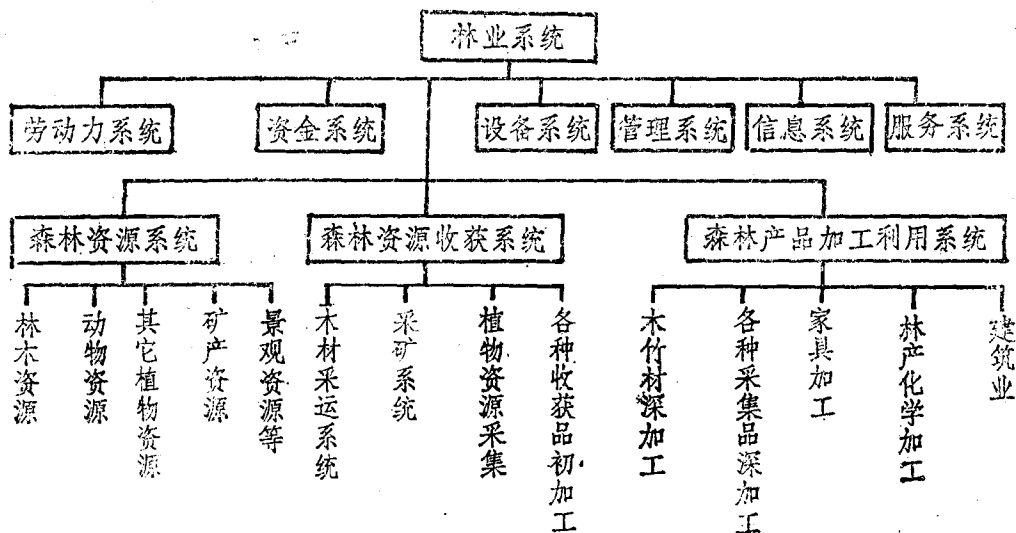
目 录

林业系统工程研究中的一些问题.....	(1)
孙吴县最佳森林覆被率和树种结构的确定.....	(4)
大丰林业局林业生产投入产出模型初探.....	(14)
沾河林业局林业用地多目标规划模型.....	(21)
系统工程在林业区划中的应用	
——伊春林区林农牧结构、林种结构及覆被率优化模式.....	(30)
黑龙江省德都县林种优化模型.....	(39)
朗乡林业局最佳林种结构探讨.....	(49)
松嫩平原防护林体系生态经济问题浅析.....	(57)
拜泉县林业系统工程初探.....	(63)
黑龙江省南两岭地区林种结构优化模型初探.....	(68)
关于安达市林种结构优化模型的探讨.....	(75)
海林林业局用材林资源合理利用探讨.....	(85)
绥阳林业局林业区划宏观目标管理.....	(98)
宾县林业系统诊断及农林牧和林种优化.....	(101)
清河林业局造林地营造用材林最佳树种结构的确定.....	(117)

林业系统工程研究中的一些问题

林业，作为森林资源培育、收获和加工利用的国民经济部门，是一个规模庞大、因素众多、功能多样、关系复杂的大系统。林业系统拥有辽阔的地域，丰富的资源，众多的企业，数百万劳动大军，既可以为国民经济和社会发展提供各种有形的林、副产品，又可为人民的生活和人类的长远生存与发展创造良好的生态环境。

林业系统内部子系统众多（图1）



各子系统之间互相依赖、互相制约。如何协调各子系统之间的关系，提出科学的宏观经济制约指标（如农林牧结构、林种结构、树种结构、覆被率等），提供林业政策、微观技术措施和技术规范的经济论证和评价，已成为当前增加系统效益输出的重要问题。

近年来，系统工程研究方法已逐步扩展到农林研究领域，对发挥林业系统的整体功能有着重要的意义。林业系统工程是通过对某一现实系统的诊断，确定系统要达到的目标，对系统进行综合研究，确定目标评价方法，进行量化处理后，提出各种可行方案，进行决策。本文根据林业系统工程的实践和一些同志的经验，就林业系统工程存在的问题谈一点看法。

林业系统作为国民经济系统的一个子系统，和外部环境不停地进行着物质、能量和信息的交流，是一个开放性的系统。因此，针对如下问题对林业系统发展至关重要的国民经济宏观约束，实行合理的调整是必要的。

1、林业系统功能的宏观经济评价问题急待解决。林业系统可为国家提供大量的

木、竹材及其加工成品,副产品、特产品及其系列加工品,并有着维护生态平衡,保护和改善人们生存环境的防护效能。总的来说,我们的宏观决策部门对此虽已加深了认识,但是,对于如何评价林业系统功能的发挥程度,如何评价林业系统内部各企业,特别是采运企业的功能,还缺乏比较统一的科学认识;对于企业生产经营活动中,多种经营的地位和林业系统防护效益还缺乏科学的估价。这对于充分发挥林业系统中资金、劳动力等子系统的作用无疑是一个宏观上的限制。

2、承认营林生产的商品生产地位,实行林价制度。营林作为林业系统中一个重要物质基础的子系统,与森林资源的关系最为密切。营林事业是社会资金的储备过程,是生态建设发展战略的重要组成。承认营林生产是商品生产,并且实行林价制度,是营林生产劳动得到社会承认的具体表现,是进行营林生产的投入产出分析和经济效益计算的前提条件,是科学合理地利用国土资源的评价依据,也是林业系统工程研究能够得以科学进行的一个先决条件。

3、合理调整采运企业最终产品(包括木材)价格与其它工农业产品的比价。目前,采运企业产品价格偏低,特别是国有林区计划内木材价格更低。存在着国有林区平均木材价格是集体林区(南方)的 $\frac{1}{3}$,计划内价格是计划外价格 $\frac{1}{3}$ 的,国内木材价格是进口材到岸价格的 $\frac{1}{3}$,三个 $\frac{1}{3}$ 的问题。

社会主义商品经济中,生产的发展是以实现社会供求平衡为目标的,而价格是反映供求关系的指示器。当前,我国森林资源数量不多,近几十年内还不能完全满足需要,因此,木材价格由国家给予适当的调节是必要的,但上述价格的存在,对林业生产的发展已起到阻碍作用。计划外资源的大量消耗,南方林区资源的过速消耗,正是价格制度不合理造成的。林业系统工程研究中,要坚决贯彻执行采伐量不大于生长量这一基本原则,但是价格制度不合理,已成为这一原则贯彻的障碍。

此外,树种、林种、等级差价不合理,也影响了人们调整树种结构、提高木材质量方面的积极性,使得林业系统工程的研究成果无法得到应用。

二

要使林业系统研究的科学成果尽快转化为生产力,除了宏观上作必要的调整以外,还必须承认林业企业的商品生产性质,赋予实质上的经营自主权。

1、筹集和灵活合理使用资金的自主权。社会主义企业的资金,作为物化劳动的一种存在形式,在重新投入生产过程时,不能不讲求经济效益。林业企业有丰富的森林资源,可开辟或可从事的生产事业很多,这些都是林业企业的基本生产活动,这些生产应同等地享有使用流动资金的权利。比如,在目前林木资源锐减的状况下各企业的多种经营资源却较为丰富,且经济效益显著,因之,充分发挥林副特产资源优势,大力发展林区多种经营,已成为目前林业企业的必由之路。对此,尽管早有人提出,但却因在资金的使用上企业缺乏足够的自主权,致使采育失调、造管失调,抚育跟不上、多种经营项目上不去等现象迭出,这不能不说是我们资金控制和经营管理不良所造成的严重后果。

因此,对企业自行筹集资金发展生产,实行政策上的鼓励支持是必要的。在见效后的最初一段时间采取低税、免税政策,保证资金投入后获得一定的收益,以促进企业“

平、短、快”项目的发展。

2、招收、录用工人，并以自筹资金支付工资、福利的自主权。目前，林业企业存在着两大优势，一是林业资源种类丰富，林副产品种类繁多；二是林业企业拥有充足的后备劳动资源，各国营企业局待业青年人数很多。把这两种潜在的优势变为企业经济优势，企业就必须有权招收、录用工人，并以自筹资金或企业发展资金支付工资和福利。只有这样，才有助于调整林业企业生产结构，实现各种森林资源的合理开发，为国家创造越来越多的税力收入，改善林区社会环境。

3、尊重企业的物质利益，给予经济利益上的自主权。林业企业作为商品生产者，在和其它企业进行经济联系时，必须拥有其经济利益上的自主权，婆婆们生拉硬扯、行政命令、逼使各企业之间进行经济“联系”等作法，往往忽视了这一点。不尊重企业经济利益上的自主权，这是各企业在加工利用方面抢上项目，搞大而全小而全的一个直接原因。因此，在林业系统工程研究中，对生产力布局的研究，包括各地在基建投资项目的可行性研究中，应特别注意加工企业与原料供应者在经济利益上的关系，要尊重双方的物质利益，协商一致。

三

要搞好林业系统工程研究，除了要进行宏观约束的调整和给企业的一定的自主权外，还必须抓好以下几项工作：

1、加强基础工作，建立数据库。

对于林业这样一个大系统，要进行定量分析，需要成百上千的基础数据作为分析依据，这实质上就是建立健全信息系统，充分利用信息资料的过程。因此，必须设专人搜集、处理、贮存这些信息资料，建立数据库。其内容大致有以下几类：

- (1) 各种资源现状资料
- (2) 各种资源生长资料
- (3) 土地资料，即各类型土地上不同经营方向的投入产出资料
- (4) 各种产品需求资料

2、加强系统工程教育，培养研究人才

我国系统工程研究工作起步晚，到目前为止，搞系统工程研究的人还不多，至于搞林业系统工程研究的人就更少。由于经验不足，深入实际进行调查研究的时间有限，再加上各种宏观经济约束在改革时期的频繁变动，致使林业系统工程研究的科研成果匮乏，应用于实际的几乎没有（特别是在宏观决策方面）。因此，加强系统工程的宣传教育，加强培养系统工程研究人才，对于提高系统工程的认识，保证系统工程研究的持续进行是十分必要的。

3、树立系统工程研究成果的权威性。

林业系统工程的科学研究成果，一旦根据其科学性给予鉴定确认，并作为决策依据提到实践中去，均应给予落实，不以领导的易人而变动。

以上是我们对目前系统工程研究中所遇到的一些问题的粗浅看法。我们相信，随着林业建设和林业科学研究的进一步深入，林业系统工程之花定会开遍林苑。

孙吴县最佳森林覆被率和树种结构的确定

一、基本情况分析

孙吴县位于我省北部小兴安岭西部支脉的东北坡、地处东经 $126^{\circ}41'$ 至 $128^{\circ}00'$ ，北纬 $48^{\circ}59'$ 至 $49^{\circ}42'$ 。东北紧靠黑龙江与苏联隔江相望，边境线长达35公里。北与爱辉县（现黑河市）相邻；东与逊克县相接；西与嫩江县相连；南与德都县接壤。境内东西长73公里，南北宽61公里，总面积为4454平方公里，其中沾河林业局占地面积为240.19平方公里，县属面积为4213.81平方公里。

由于小兴安岭山脉的山体处于本县的西面和南面、东北靠近黑龙江，使全县总的地势成为西南高、东北低，由西南向东北逐渐倾斜，西部最高峰松木山海拔高755米，最低处是沿江乡的哈达彦海拔高为107米。由于河流下切，丘陵与各地相交错形成山丘、海拔400—600米，丘陵漫岗300—400米、漫岗200—300米，河谷、平原海拔107—250米。综观全县的地势，大体可分为以下四个地貌单元：东部沿江平原区；中部丘陵河谷区；南部丘陵漫岗区；西部低山丘陵区（表1）。

表1 地势分区表

项 目	单元	冲积平原	河谷坡地	丘陵漫岗	低山丘
面积(亩)		210 000	1 890 000	297 500	370 1500
占县土地面积%		3.1	28.4	13.1	55.4

本县土壤分类为六个土类、十五个亚类（表2）。

从上表得知，县主要土壤种类是暗棕壤，除沼泽土因积水暂时不能利用，其它土壤为本县发展农、林、牧业生产提供了有利的自然条件。

本县气候属温带北端内陆县份，大陆性季风气候。气候寒冷，冬季漫长，无霜期较短，但在植物生长季节热量足、日照长、积温高、日温差大，可满足一般作物的生长要求。由于本县地貌复杂、小气候变化甚为明显，造成全县气候东北、西南异差较大，这在很大程度上，决定了森林植被的地域性。

全县有大小河流29条，水域总面积为271,974亩。其中江河面积为202,600亩，坑塘面积为69,374亩。是发展淡水养鱼的有利条件。也是完成“六山一水一牧二分田”总体规划的基础。年平均降水量为608.4 mm。年平均迳流深度210.5 mm，年平均蒸发量1,020.4 mm。

全县总人口为58,521人，其中省属农场4,247人，城镇人口14,076人。从现有区划资料获悉，农业用地808,656亩，平均每个农业人口拥有耕地20亩。本县属半农、半林县，林业用地3,319,845亩，占全县总面积的49.6%，全县人均林业用地为80亩，其中有林地面积为2,702,445亩，占林业用地的81.4%。人均有林地面积为53.3亩，活立木蓄积量6,763,860立方米。人均蓄积115.8立方米。据统计数据，1985年全县林业产值3,665,000元，农业产值为平均在46,241,000元。

表2 土壤种类及其分布

大类	亚 类	面积 (亩)	%	分布地区
暗 棕 壤	计	4 658 158	72.60	山区及丘陵
	暗棕壤	3 502 091		
	白浆化暗棕壤	25 379		
	潜育暗棕壤	14 176		
	草甸暗棕壤	718 801		
	原始暗棕壤	397 711		
草 甸 土	计	1 325 100	20.66	江河两岸, 坡 角低洼
	草甸土	537 999		
	泛滥地草甸土	256 285		
	沼泽化草甸土	530 816		
沼 泽 土	计	272 241	4.24	平原
	河谷沼泽土	270 334		
	泥炭腐殖质沼 泽土	1 907		
黑 土	计	156 465	2.44	平原
	黑土	56 590		
	草甸黑土	40 567		
	暗棕壤化黑土	59 308		
白浆 土	白浆土	3 104	0.05	岗地
泥炭 土	泥炭土	178	0.01	低地

天然林各类蓄积量表(用材林)

表3 单位: 公顷; 立方米

总面积 (公顷)	总蓄 积 (m ³)	幼龄林		中龄林		成熟林	
		面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积
175 586	6 326 870	45 508	928 210	66 350	1 649 460	63 728	4 049 200

用材林成熟林组成树种蓄积量

表4 单位: 立方米

面 (公 顷)	总 蓄 积	云 杉	落 叶 松	枫 桦	黑 桦	榆 树	柞 树	椴 树	杨 树	白 桦	柳 树
35 107	3 333 690	27 380	296 210	2 070	577 280	260	1 28 830	4 530	71 780	850 650	34 700

已成林人工林面积蓄积表

表5 单位: 公顷; 立方米

用 材 林								防护林	
计		幼龄林		中龄林		成熟林		计	
面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积	面积	蓄积
4 577	115 400	3 859	108 050	718	7 350	1	1	26	480

表6 各 类 土 地 面 积 表 单位: 公顷

总 面 积	林 业 用 地									非 林 业 用 地							
	计	有 林 地			灌 木 林	新 造 未 郁	阔 叶 林 地	疏 林 地	苗 圃 地	无 林 地			计	农 业 用 地	牧 业 用 地	沼 泽 地	其 它
		计	天 然 林	人 工 林						计	火 烧 迹 地	荒 山 荒 地					
445 400	284 979	180 163	175 586	4 577	35	9 542	27 909	117	7 213	21 868	45 345	160 421	53 910	40 000	17 011	49 500	

由自然条件所决定的全县森林资源和植被的特点是全县绝大部分地区生长着喜湿的白桦及喜光的山杨、温带阳性耐寒的蒙古栎。西部地区属寒温带生长的代表树种是兴安落叶松为主的针阔混交林分, 伴生或群团状分布的蒙古栎、黑桦、白桦、山杨及少量的椴树等阔叶树种, 林冠下生长着柞、胡枝子等。在沼泽地带, 因地下水和地表水的关系, 多生长小叶樟等下草。也生长着白桦、山杨阔叶树种和伴生灌木。森林资源具体状况见表3、表4、表5、表6。

二、调查本地区农、林、牧结构的比例，确定最佳的森林覆被率。

孙吴县县属面积为4454平方公里，折合6,681,000亩。地质地貌、土壤状况见表1、表2。表中暗棕壤主要分布山区各乡村的山地及丘陵地带，质地粗糙、透水性好、土壤呈棕色，这类土地大部分不能发展农业，但它适应森林植被生长，可发展林业。草甸土分布于全县河流两岸、泛滥地及低阶地坡角下、低洼地、天然水域两侧，透水性差、耕性不良。沼泽土分布于江河两侧，地势形属浅丘、漫岗与宽河谷、母质为松散砂砾岩及河流冲积物。

通过实地调查分析，今后本县生产的发展，应重新调整农、林、牧结构的比例。依据以山为林、大力发展林业的指导思想，扩大现有造林面积，以实现本县县委提出的“六山一水一牧二分田”的总体规划目标。

(一) 农业用地

本县现有农业用地面积808,656亩，1985年的粮食总产量为7,730万斤，平均亩产156斤，人均粮食产量为每年9,199斤，人均口粮为551斤。从长远规划的角度，农业生产的总趋势是实行科学种田、科学管理，不断提高生产力水平，大力发展机械化生产，到本世纪末将本县的粮食亩产提高到世界平均水平的450斤。随着生产力的发展，人民生活水平也要大幅度地提高，进而使食品结构逐渐向高蛋白、高营养转化，粮食的需求量将相对减少。到2000年人年平均口粮450斤将能基本满足需要。此外，再加上一些发展副业的饲料粮，向国家上缴的商品粮以及本县必备的贮备粮，将形成如表7所示的全县粮食总需求量比例。

由于全县人口控制基本稳定，到2000年人口将与现在59000人基本一致。因而全县粮食总产量10000万斤可维持不变，则农业耕地面积将达到100,000,000 / 450 = 222,222亩。

表7 粮食分配情况 单位：万斤				
人需口粮	饲料粮	商品粮	贮备粮	合计
3200	2200	2900	1700	10000

(二) 牧业用地

发展牧业生产，是食品结构由以粮食为主转变为以肉类蛋白为主的重要基础和基本途径，也是本县长远规划中十分重要的内容之一。

全县的草甸土分布很广，占全县土地的20.66%，是发展牧业的充足自然条件。现有牧业用地面积为600000亩，根据本县人口数，在地区内预计饲养牲畜种类和数量分别为黄牛5900头、羊45000只、猪35000头、马450匹。

由于科学技术的应用、土壤改良技术的提高和科学选种、科学种草等技术措施的实施，预计亩产草量可达70斤。将本地区牲畜折合为77650（羊单位），按每只羊年需干草量750斤计，全年共需草料5823.75万斤，牧业用地面积为：

$$58237500 \div 70 = 831965 \text{ (亩)}$$

牧业用地与农业用地的合理调配和妥善安排，将更有利于土地的合理利用和多种效能的充分发挥。

(三) 其他用地

孙吴县农民、城镇居民、林业职工的居住条件,从草泥房正向砖房、楼房过渡,商店、影剧院、青年乐园、学校、医院等基础设施齐全,虽然县城不大,但已形成一个完整的社会体系。其民建工交等部门的用地面积也会有一定的增加,预计将从382215亩增加到525000亩。

另外,县境内大小河流29条,与坑塘等构成271.94亩水域面积,是发展淡水养鱼的良好条件。

将以上农、牧、其他各业用地以及不能利用的沼泽地面积合计共有 $222222 + 831961 + 525000 + 271.94 + 255165 = 1834632.9$ (亩)

(四) 林业用地及最佳森林覆被率的确定

遵循本县县委总体规划中大力发展林业的指导思想,将林业用地扩大到373400亩,森林覆被率为55.9%,这是本世纪末的一个基本目标。

如前所述,孙吴县现有林业用地面积占全县总面积的49.6%,其中有林地占林业用地面积的81.4%,在有林地中天然林面积为2633790亩,占有林地面积的97.5%,人工林面积68,655亩,占有林地面积的2.5%。另外新造而未郁闭人工林面积为143,130亩,苗圃面积为1755亩,全县宜林荒山荒地面积为680,175亩,现有森林覆被率为46.8%。

为实现“六山一水一牧二分田”的目标,应将农牧渔及其他各业用地进行合理调整后所剩余的面积归还林业,用于扩大造林面积,提高林木蓄积、求得最大收益。因之,可推算出今后林业将有的总面积为 $6681000 - 1834423.9 = 48463761$ (亩)

这是根据土地利用结构进行合理调整后的面积,也是一个较理想的期望值。若将这些归属林业的用地。全面绿化,改造并绿化荒山荒地,森林覆被率将比本县林业发展设想的森林覆被率还要提高16.6%,达到72.5%。

本县发展林业的潜力很大。

经调整后归还林业的面积和其他尚未利用的土地中,除3.8%的沼泽地不能利用外,将有13%的可改造为林用的土地,还近有10%的宜林荒山荒地,共计将近23%,将这些面积全部造林,会使本县森林覆被率达到72.5%的理想值。土地利用结构的合理调整结果如表8所示。

孙吴县土地利用结构调整表

表 8		面积: 亩			
项目	现 状	占总面积%	调 整 后	占总面积%	变 动 率
农业	808 656	12.104	222 222	3.326	-8.778
牧业	600 000	8.981	831 965	12.453	3.472
林业	3 319 845	46.691	4 846 376	72.540	22.849
渔业	272	0.004	272	0.004	0
民建	382 215	5.721	525 000	7.858	2.137
其它	1 570 012	23.499	255 165	3.819	-19.68
合计	6 681 000	100	6 681 000	100	0

三、立地条件的系统分类与适地适树确定合理的树种结构

为充分利用调整后的1,526,531亩林业用地,我们根据本县的地质地貌特征,立地条件采取系统分类的方法与树种间的合理选择,对树种结构在定量描述的基础上进行调整,使林木生长量达到最优。

表9 主导因子表

因子	等级	符号
坡向 A	阳坡 阴坡	A ₁ A ₂
坡度 B	≥ 15° < 15°	B ₁ B ₂
海拔高 C	400m以上 400—200m 200m以下	C ₁ C ₂ C ₃
土类 D	暗棕壤 草甸土 沼泽土 黑土 白浆土、泥炭土	D ₁ D ₂ D ₃ D ₄ D ₅
水量 E	充分 不充分	E ₁ E ₂

现代的林业发展、不仅要看森林覆被率的提高,而且还要在造林、育林及营林管理上体现出科学性。为此,我们采取系统工程的方法,对立地条件类型进行系统分类,以使林地获得最大的收获量。所谓立地条件是指林地上凡与森林生长发育有关的自然环境因子的统称,各环境因子间存在着密切的联系,并且有多层次性。对此采用系统的分类可以合理地划分立地类型,从而为森林的集约经营提供科学的依据。

(一) 立地条件类型的单元组合

将本地区对树种生长发育起重大影响的自然环境因子确定为立地条件的主导因子。即海拔高度、土类、坡度、坡向和水量等五大因子。根据它们的主导作用,按其重要程度排列并用符号 A_i (i=1,2), B_j (j=1,2), C_k (k=1,2,3), D_e (e=1,2,3,4,5), E_m (m=1,2) (见表10) 表示。

我们将主导因子中各单元进行组合,其最大组合数量为:

$$C_2^1 \cdot C_2^1 \cdot C_3^1 \cdot C_5^1 \cdot C_2^1 = 120 \text{ 个。}$$

根据本地区的地理特征和自然因子,将在本县境内不存在的立地条件除去,共有不

表10 立地类型单元得分表

单元 类 型	树 种	云杉	落叶松	桦树	柞树	榆树	杨树	柳树	椴树	单元 序号
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	1
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁ E ₂		2	3	5	5	4	5	4	3	2
A ₁ B ₁ C ₁ D ₄ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	3
A ₁ B ₁ C ₁ D ₅ E ₁		4	3	4	3	3	4	2	2	4
A ₁ B ₁ C ₁ D ₅ E ₂		2	3	4	3	3	3	2	2	5
A ₁ B ₁ C ₂ D ₁ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	6
A ₁ B ₁ C ₂ D ₁ E ₂		2	3	5	5	4	5	4	3	7
A ₁ B ₁ C ₂ D ₂ E ₁		4	4	4	4	4	4	2	3	8
A ₁ B ₁ C ₂ D ₄ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	9
A ₁ B ₁ C ₂ D ₅ E ₁		4	3	4	3	3	4	2	2	10
A ₁ B ₁ C ₂ D ₂ E ₂		3	3	3	3	3	3	4	2	11
A ₁ B ₁ C ₃ D ₄ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	12
A ₁ B ₁ C ₃ D ₅ E ₁		3	3	4	3	3	4	2	2	13
A ₁ B ₂ C ₂ D ₁ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	14
A ₁ B ₂ C ₂ D ₂ E ₁		4	4	4	3	3	4	2	3	15
A ₁ B ₂ C ₂ D ₄ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	16
A ₁ B ₂ C ₂ D ₅ E ₁		4	3	4	3	3	4	0	1	17
A ₁ B ₂ C ₃ D ₁ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	18
A ₁ B ₂ C ₃ D ₁ E ₂		2	3	5	5	4	5	4	3	19
A ₁ B ₂ C ₃ D ₂ E ₁		4	4	4	3	3	4	2	3	20
A ₁ B ₂ C ₃ D ₃ E ₁		0	3	4	3	1	2	1	1	21
A ₁ B ₂ C ₃ D ₄ E ₁		4	5	5	4	4	5	3	4	22
A ₁ B ₂ C ₃ D ₅ E ₁		3	3	4	3	3	5	0	0	23

续表10

立地类型单元得分表

单 元 类 型	树 种	云	落	桦	柞	榆	杨	柳	椴	单元 序号
		杉	叶 松	树	树	树	树	树	树	
A ₂ B ₁ C ₁ D ₁ E ₁		5	3	3	3	3	3	2	3	24
A ₂ B ₁ C ₁ D ₂ E ₁		4	2	3	3	2	3	0	1	25
A ₂ B ₁ C ₁ D ₄ E ₁		5	3	3	3	3	3	2	2	26
A ₂ B ₁ C ₁ D ₅ E ₁		5	1	2	0	0	2	0	0	27
A ₂ B ₁ C ₁ D ₅ E ₂		4	0	1	1	1	1	0	0	28
A ₂ B ₁ C ₂ D ₁ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	29
A ₂ B ₁ C ₂ D ₁ E ₂		4	1	3	3	2	1	2	1	30
A ₂ B ₁ C ₂ D ₂ E ₁		5	3	3	2	2	3	0	1	31
A ₂ B ₁ C ₂ D ₄ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	32
A ₂ B ₁ C ₂ D ₅ E ₁		5	2	2	1	1	2	0	0	33
A ₂ B ₁ C ₂ D ₂ E ₂		5	2	2	0	0	2	3	0	34
A ₂ B ₁ C ₃ D ₄ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	35
A ₂ B ₁ C ₃ D ₅ E ₁		5	0	2	0	0	1	0	2	36
A ₂ A ₂ C ₂ D ₁ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	37
A ₂ B ₂ C ₂ D ₂ E ₁		5	3	3	1	1	2	0	1	38
A ₂ B ₂ C ₂ D ₄ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	39
A ₂ B ₂ C ₂ D ₅ E ₁		5	1	2	1	1	2	0	0	40
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	41
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁ E ₁		4	1	3	3	2	3	2	1	42
A ₂ B ₂ C ₃ D ₂ E ₁		5	2	2	1	1	2	0	1	43
A ₂ C ₃ C ₃ D ₃ E ₁		2	1	2	1	0	0	0	0	44
A ₂ B ₂ C ₃ D ₁ E ₁		5	3	3	2	2	3	1	2	45
A ₂ B ₂ C ₃ D ₅ E ₁		5	1	2	1	1	2	0	0	46

存在的立地单元类型74个, 剩余的符合实际情况的立地单元类型46个(表10)。

(二) 树种组的划分

由于树种的生态特性不同, 对环境条件的要求各有差异。因之, 这是进行立地类型的系统分类与适地适树规划的前提。

孙吴县属小兴安岭用材林、防护林区, 在管辖区域内分布着大约近10个树种, 根据这些树种的生长状况以及对环境条件的要求进行分类, 分类时主要从三个方面考虑: (1) 在现有的用材林、防护林、特种用材林、薪炭林等林种方面考虑, 目前本县资源仅有用材林、特种用材林, 防护林比重甚小。虽然县境内河流较多, 有必要进行农田防护及江河两岸防护, 但是, 由于本县地势平缓、江河两岸灌木丛生, 具有一定的固沙作用, 即使洪水冲刷, 水土流失也不严重, 同时由于本县森林覆被率很高(46.8%), 用材林亦起到了水土保持的防护作用, 因此防护林维持现状可满足需求。红松的故乡为东北的小兴安岭, 但由于前

些年经营管理欠妥、造成本县红松近乎绝种, 为此选择良种栽植一定数量的红松作为保留珍贵树种(设3000亩), 定为特种用材林是十分必要的。另外, 本县的交通十分不便, 使居民烧柴成为一大矛盾, 为此, 暂设薪炭林面积为15000亩, 不足部分由木材剩余物来解决。(2) 是从树种生长状况考虑, 可分为速生树种、中生树种、慢生树种。

(3) 是从对环境条件的要求考虑, 有对光因子(喜光、中性、耐阴)、土壤肥力(喜肥、中性、耐瘠薄等)、土壤酸碱度(适应酸性、中性、碱性土壤等)等不同要求。由此, 按树种属性和对环境立地条件的要求将现有树种分为如表11所示的几组。

表11中的树种是目前孙吴县内的主要树种。根据树种自身特性和效能作用的大小, 选云杉、落叶松、桦树、杨树为主要用材林树种, 其它为伴生树种。以榆树、柞树、柳

树、椴树为薪炭林主要树种。红松为一常量设在特种林区，故在此未计在内。

将以上五组树种在各类型土壤上的生长状况采取模糊评分，把树种组在不同立地单元上的生长状况分为六个等级，即优（5分）、良（4分）、一般（3分）、较差（2分）差（1分）、不适宜生长（0分）。

例：对杨树评分：

在20年内：高生长达18米以上的立地单元类型为5分；14~18米的立地条件类型4分10~14米为3分；10~8米为1分；6米以下为0分。

这种评分能对不同立地条件单元的优劣程度作出定量的描述。便于不同树种在相异立地条件类型上的生长情况进行衡量。评分办法：据以往有关树种生长资料及有经验的进行经验估分法。见立地类型单元得分表10。

然后采取聚类分析方法，根据立地条件单元彼此之间的相似性、把它们逐步归并成立地条件类型。这种方法能反映出单元之间固有的内在组合关系，依据各树种组在各单元类型上的内在组合关系和得分值，定量地确定它们之间的相似性。其公式如下：

$$D_{ik} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_{kj})^2}{m}}$$

$$i \neq k$$

$$i, k = 1, 2, \dots, n。$$

式中，n—单元数；m—树种组数； X_{ij} —是第i个单元对第j个树种组的得分值。

首先将不同单元看成一类，用上面公式计算各类间距离 D_{ik} ，然后把距离最近的两类归为一类，再将新构成的类替代原来的两类，求其加权平均值。

$$X_{ij} = \frac{f_{i-1}x_{i-1,j} + f_i x_{i,j}}{f_{i-1} + f_i}$$

式中， f_{i-1} ， f_i —分别为原来两类权重。

为新类因子，如此反复进行直到形成最后一类为止。

再将计算出的聚类分析连接表、绘制谱系图7。在谱系图上划分较适宜的六大类（表13）。在六大类中，因其中第一类不属于需要改造的用地，故还有五大立地类型，其各类型的面积见表12。

表11 孙吴县主要树种归类

组数	特 性
(1) 云 杉	耐阴，适应性强。
(2) 落叶松 樟 杨 树	喜光，适应性强，耐寒、耐干旱，对土壤要求不严，生长较快。
(3) 榆 树 柞 树	喜光，适应性强，耐寒、耐瘠薄，中生树种
(4) 柳 树	喜光，对土壤要求不严，不耐水湿，易受晚霜危害。
(5) 椴 树	中庸性树种，喜温凉、肥湿条件。

各类型面积统计表

表12 单位：亩

类型号	I	II	III	IV	V
面 积	87012	549551	172498	625877	91591

图1 聚类分析谱系图

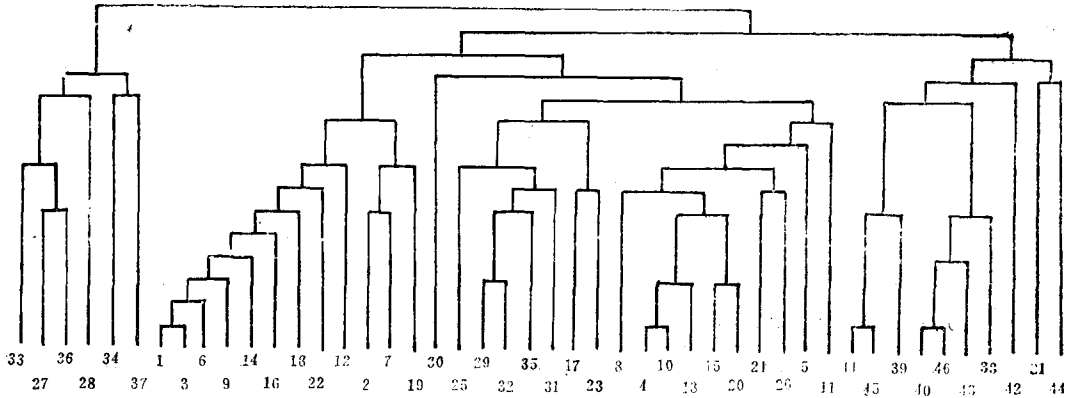


表13 孙吴县立地条件类型

类别	立地条件
I	海拔高在2000m以下, 坡度小于15°, 水量充分的沼泽土壤。
II	1) 海拔高200m以下, 坡度小于15°, 阳坡的: ①暗棕壤; 水量充分、水量不充分; ②白浆, 泥炭土, 水量充分; ③草甸土, 水量充分。 2) 海拔200~400m, 坡度小于15°, 阴坡, 水量充分的①黑土, ②白浆土, ③草甸土。
III	3) 阴坡坡度小于15° 海拔400m以上: ①暗棕壤: 水分充足, 水分不充足; ②黑土、水分充足。 海拔200~400m, 水分充足: ①暗棕壤; ②黑土; ③草甸土。 海拔200m以下, 水量充分的黑土 4) 阳坡, 坡度小于15°。 海拔200~400m, 水量充分: ①草甸土; ②泥炭土、白浆土。 5) 阳坡, 坡度大于15° 海拔400米以上, 泥浆土白浆土: 水量充分, 水量不足。 海拔200~400米: ①草甸, 水量充分, 水量不足; ②白浆土、泥浆土水量充分。 海拔200米以下, 泥浆土, 白浆土: 水量充分, 水量不足。

续表13

IV	海拔200~400米, 阴坡, 坡度大于15°, 暗棕壤, 水量充分。
V	阳坡, 坡度小于15°, 海拔200~400米, ①暗棕壤: 水分充足, 水充不足; ②黑土, 水量充分。 海拔200米以下, 黑土, 水量充分。 阴坡、坡度小于15° 海拔200~400米: ①暗棕壤, 水分充足; ②黑土, 水量充足。 海拔200米以内, ①暗棕壤: 水量充分, 水量不足; ②黑土, 水量充分。
VI	阴坡, 坡度大于15° 海拔200~400米: ①泥浆土, 白浆土, 水量充分; ②草甸土, 水量充分。 海拔400米以上, 泥浆土白浆土、水分不足。 海拔200米以下, 泥浆土, 白浆土, 水量充分。 阴坡、坡度小于15°, 海拔200~400米, 暗棕壤, 水分充足。

因所设特种用材林树种为红松, 适宜在第II类型生长, 故在第II类型面积中减少一常量3000亩, 余为546551亩。薪炭林

设在第I类型上, 则第I类型面积为72012亩。

立地条件分类的最后一道程序是对树种生长量的预测, 把各树种在各立地类型中的得分, 分树种别进行算术平均, 结合模糊评分, 计算出树种在一定年龄和标准数条件下的生长量 (各树种在立地类型中的得分算术平均值见表17)。

我们在这里预测的各树种的生长量, 是在20年间每亩标准株数为110株条件下的生长量。

例如：蓄积量为 $18.47 \text{ m}^3/\text{亩}$ 的杨树根据得分的生长量计算：

在等 I 立地条件下得1分，则为：

$$18.47 \times 1 / 5 = 3.694 \text{ m}^3/\text{亩}$$

在第 II 立地类型下得分为2.5分则：

$$18.47 \times 2.5 / 5 = 9.235 \text{ m}^3/\text{亩}.$$

在第 III 立地类型得分为3.59分，则：

$$18.47 \times 3.59 / 5 = 13.261 \text{ m}^3/\text{亩}.$$

等等，依照上述方式类推。

各种树种组生长量预测表见表15（生长年限20年以内）。

表15 各种树种平均生长量预测表
单位：立米/亩

类 型 组	I	II	III	IV	V
1	(b_1) 7.74	(b_2) 6.629	(b_3) 6.344	(b_4) 5.281	(b_5) 7.66
2	(b_6) 8.085	(b_7) 11.62	(b_8) 7.833	(b_9) 15.693	(b_{10}) 5.978
3	(b_{11}) 2.033	(b_{12}) 3.553	(b_{13}) 3.262	(b_{14}) 5.64	(b_{15}) 0.87
4	(b_{16}) 2.010	(b_{17}) 4.498	(b_{18}) 6.380	(b_{19}) 9.823	(b_{20}) 2.137
5	(b_{21}) 1.507	(b_{22}) 2.748	(b_{23}) 1.334	(b_{24}) 4.339	(b_{25}) 0.44

表14 各树种得分统计表

树 种 类 型	云 杉	落 叶 松	桦 树	柞 树	榆 树	杨 树	柳 树	椴 树
I	4.88	2.13	2.63	1.63	1.50	2.50	0.63	1.13
II	4.18	3.24	3.59	2.88	2.59	3.59	1.41	2.06
III	4.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	1.00
IV	3.33	4.33	4.92	4.75	3.92	4.83	3.08	3.25
V	4.83	1.50	2.00	0.67	0.67	0.87	0.67	0.33

表16 变 量 表

类 型 种	I	II	III	IV	V
1	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
3	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}
4	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}
5	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}

(三) 目标函数的建立

从孙吴县的林业区划资料中和以上分析调查中可知，已将防护林、薪炭林、特种用材林列为常量。作为变量的用材林，如何在前述已扩大的面积上，根据立地条件的系统

分类和本县的主要树种、使造林树种的生态特征和造林地的立地条件相适应，达到在不同立地类型条件下可能达到的较高生长量。为此我们选用了线性规划的方法，以求得收益最大的目标函数详见表 16，共设变量 25 个。

目标函数：

$$\max f(x) = PD_1 \sum_{i=1}^5 b_i x_i + PD_2 \sum_{i=6}^{10} b_i x_i + PD_3 \sum_{i=11}^{15} b_i x_i + PD_4 \sum_{i=16}^{20} b_i x_i + PD_5 \sum_{i=21}^{25} b_i x_i \dots \dots \dots (1)$$

约束：

$$C_1 \sum_{j=1}^5 x_j + C_2 \sum_{j=6}^{10} x_j + C_3 \sum_{j=11}^{15} x_j + C_4 \sum_{j=16}^{20} x_j + C_5 \sum_{j=21}^{25} x_j$$

$$\leq 25,288,820 \dots\dots\dots (2)$$

$$\sum_{i=1}^{25} x_i \leq 1,526,531.1 \dots\dots\dots (3)$$

$$x_1 + x_6 + x_{11} + x_{16} + x_{21} \leq 87,01227 \dots\dots\dots (4)$$

$$x_2 + x_7 + x_{12} + x_{17} + x_{22} \leq 549,551.20 \dots\dots\dots (5)$$

$$x_3 + x_8 + x_{13} + x_{18} + x_{23} \leq 172,498.01 \dots\dots\dots (6)$$

$$x_4 + x_9 + x_{14} + x_{19} + x_{24} \leq 625,877.75 \dots\dots\dots (7)$$

$$x_5 + x_{10} + x_{15} + x_{20} + x_{25} \leq 91,591.87 \dots\dots\dots (8)$$

其中, P—综合出材率 (P=70%) ; D—木材价格(元/ m³) , D₁=296, D₂=240
D₃=170, D₄=170, D₅=165; b_i—各树种组生长量; C—造林成本 (元/亩) ,
C₁=24, C₂=23, C₃=22, C₄=20, C₅=21; (2)—投资约束; (3)—总面积约束;
(4)~(8)各立地类型面积约束。

(2) 投资约束值是根据收益表而来的(表17)。表中括号内数值为树种组生长量的预测值。由生长量可以看出, 在第 I 类立地类型中第1组树种组和第2组树种组的生长状况最为理想。即在第 I 类型用地上, 以选第1组或第2组树种组所获得的收益为最大。在第 II 类型上以选第2组树种长势最佳。由此推得第 III 类型适合第2组或第1组; 第 IV 类型适合第2组和第4组; 在第 V 类型上适合第1组和第2组。根据这样的结果推算收益最大时的投资最大值为 25288820 元。

投资收益表20年内

表17		单位: 元/亩				
类型	树种组	I	II	III	IV	V
1	(7.74)	(6.629)	(6.344)	(5.28)	(7.66)	
	2 275.56	1962.18	1876.14		2267.39	
2	(8.805)	(11.62)	(7.833)	(15.69)	(5.938)	
	1940.4	2788.8	1789.2	3765.6		
3	(2.038)	(3.553)	(3.292)	(5.64)	(0.87)	
4	(2.01)	(4.498)	(6.38)	(9.825)	(2.187)	
			1084.6	1670.25		
5	(1.507)	(2.748)	(1.334)	(4.336)	(0.44)	

表18 造林树种一览表 单位: 亩

面积	类型	I	II	III	IV	V
树种组						
1		87012.27				91591.87
2			549551.20	172488.01	625877.75	
3						
4						
5						

由于本县林业资金较少, 这 25288820 元投资可分为几年进行, 采用国家、地方政府等多渠道逐年解决

由投资收益表(表17)、通过计算机得出的表18结果可知, 第1树种组和第2树种组为用材林中主要树种。在造林过程中, 其中第1树种组应以8:2针阔混交造林, 第2组树种应以5:5针阔混交进行,

大丰林业局林业生产投入产出模型初探

大丰林业局是黑龙江省东北部的一个林业生产基地,施业区总面积为184,949公顷,现有森林复被率为71.53%,林业用地面积为170821公顷,占总面积的92.75%,主要植被是以红松为代表的针阔叶混交林。由于近几年来林业局内部采育比例失调,可采资源枯竭,营林事业费不足,生产成本增加,上缴利润减少,为了扭转被动局面,迫切需要对林业局各项生产进行合理、全面安排,才能实现到本世纪末翻两番的宏伟目标。为此提出大丰林业局林业生产投入产出模型进行探讨。

一、建立林业生产投入产出模型的重要性

建立林业生产投入产出模型,为正确处理林业生产的经济关系提供依据。实现林业生产内部综合平衡,並搞好林业生产经济预测。

投入产出法,又称部门联系平衡法,最早是由美国经济学家瓦·列昂节夫提出来的。主要内容是编制投入产出表及其数学模型(反映经济系统各部分间数量联系的线性

这是根据树种组内部构成决定的,在造林中以此比例进行混交造林,但其收益基本不变。从表17收益表可知,电算结果这是收益最大的最优方案,且与实际需求是相一致的。由于本县的特定条件所决定,天然林占主要地位(达97.5%)。林木的天然更新比较好。我们在对农、林、牧结构调整后,在所归还的林业用地及荒山荒地上造林,若按计算所得最优方案进行,可增加用材林的主要树种面积不仅林业将获得较大的收益,而且可使本县县委提出的“六山一牧一水二分亩”长远规划得到落实。

通过上述适地适树的分析计算,为今后本县林业用地上的林木更新、科学造林提供了可靠的依据。由于我们采取的是系统分类,其基本单元是由划分较细的环境,立地条件等因子组合的,单元内部结构基本一致,聚类分析是根据单元之间的相似性而分类的。立地条件系统分类后得出的立地类型其结构与功能是统一的,不会出现同一立地类型上树木生长不同的效果,因此系统分别划分的立地类型与适地适树相结合,具有广泛的实用性和适应性的优点。

本文所采用的系统工程方法分析计算孙吴县最佳森林覆被率与立地条件系统分类结合、适地适树规划确定各种树种结构的比例等,将使本县的经济效益得到很大的提高,同时与适地适树这一原则结合更密切。通过计算求得最佳方案,对本县的林业产值翻两番起了一个保证的作用。这也是本县提高林业经济效益的途径之一

(责任编辑 鲁汉)