

森林经理学设计指导

陆静英 孙玉军 编

东北林业大学出版社

前 言

森林经理学设计是本学科一项重要的基本训练，其目的是使学生及时巩固和加深森林经理课所获得的理论知识与基本技能，发挥独立思考、独立工作能力，培养学生依据一定论据处理经济技术问题的实际能力。

通过本设计，学生应完成森林经营利用方案的编制工作。

因此要求：

1. 森林经理学设计是综合性的经济技术设计，须运用各种林业科学的理论与先进技术、先进生产经验；

2. 森林经营利用方案应严格遵循设计指导书制定的技术操作规定、国家的有关方针政策与各种规程、具体的林业生产条件和自然、经济规律制订，并考虑每项设计实施后的效果；

3. 设计中的各种表格和计算，必须认真填写和计算，以免发生错误，影响设计质量。

设计内容共可分成7个单元，每单元在课堂上教师讲解与学生操作的时间如下：

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. 熟悉设计地区的基本情况： | 2 学时 |
| 2. 检查调查簿（调查因子一览表）、统计与分析森林资源： | 4 学时 |
| 3. 绘制图面材料： | 2 学时 |
| 4. 确定森林经营方针与组织经营单位： | 2 学时 |
| 5. 森林主产利用设计： | 2 学时 |
| 6. 森林经营措施设计： | 2 学时 |
| 7. 编写森林经营利用方案说明书： | 4 学时 |

共计 20 学时。原则上每单元还需用一倍的课外时间完成。

另外，为了适应森林经理学新的发展，广泛扩展学生的知识面，增加了九、十两部分，供在设计中参考应用。

本书的表格和计算实例中使用的材料除特别注明者外，均引自《东北林学院凉水实验林场森林资源调查报告》（陈伯贤、陈霖生等，1977）。

森林经理学设计指导于 50 年代后期开始编写应用，根据我国林业事业及森林经理工作的不断发展，对设计指导进行了多次的修订。学习者反映，通过课程设计能较全面地综合应用林学的理论及技术，为毕业论文及设计的编写提供了一次很好的锻炼，收到了良好的效果。

本书亦可供林业生产中从事森林调查工作及林业工程技术人员参考用。

编写的分工为：前言、一—八由东北林业大学林学系森林经理教研室陆静英副教授编写，九、十由孙玉军编写。全书由陈霖生教授审阅。

一九九〇年十月 编者

目 录

① 一、熟悉与编写设计对象的基本情况	(1)
② 二、检查调查材料与统计、分析森林资源	(1)
(一) 检查调查材料	(1)
(二) 森林资源统计与分析	(2)
③ 三、绘制林相图	(9)
③ 四、确定森林经营利用方针与组织森林经营单位	(10)
(一) 确定森林经营利用方针	(10)
(二) 划分经营区(林种区)	(10)
(三) 组织经营类型	(10)
④ 五、主产利用设计	(11)
(一) 确定主伐方式	(11)
(二) 确定主伐年龄	(12)
(三) 确定年伐量	(13)
(四) 选择主伐地点与编制主伐方案	(16)
(五) 伐区资源鉴定	(17)
⑤ 六、森林经营措施设计	(17)
(一) 抚育采伐与卫生采伐(间伐利用)	(18)
(二) 森林更新	(19)
(三) 林分改造	(19)
N(四) 森林保护	(20)
N(五) 森林副产利用与多种经营	(21)
⑦ 七、预期效果及存在的问题	(21)
① 八、编写设计说明书	(21)
九、分析研究年伐量的线性规划法介绍	(22)
⑩ 十、木材年产量的盈亏平衡分析方法介绍	(18)
参考文献	(31)
附录一：设计地区的林业生产条件	
附录二：设计地区的森林调查因子一览表及林班调查簿统计表	
附录三：设计用表	
附录四：设计地区林相图底图	

森林经理学设计指导

一、熟悉与编写设计对象的基本情况

本设计为学习者提供了东北林业大学凉水实验林场部分林班调查资料。

学习者应充分熟悉设计地区的林业生产条件,并掌握、编写如下几方面的基本情况,以利于以后的设计:

1. 林场的位置及其所在地区的地理位置、面积、形状及森林资源。
2. 了解设计地区的地形、地势、土壤、地质等特点;主要山脉的位置与高度、当地的海拔高;河流分布、河流在设计地区流过长度和水位及其利用价值;湖泊的分布及利用意义;沼泽地与地下水状况;详细了解设计地区的温度、降水量、生长期、主风方向以及影响森林生长发育的其它气候因子。
3. 设计地区的经济条件:了解设计地区国民经济各部门的概况及其远景规划;农业、工业及需要木材的各企业单位的生产情况、发展方向、需材种类;林业在国民经济中所起的作用;居民点分布;劳动力供应情况及交通运输条件;该区的森林覆盖率、主要树种、森林类型与设计地区森林所属的林种。
4. 过去森林经营情况:了解过去的林业机构及实施森林经营措施的种类,经营强度及森林经营方面的经验教训。

二、检查调查材料与统计、分析森林资源

(一) 检查调查材料

调查簿是森林资源清查最基本的成果之一,也是设计的最原始资料之一,以它进行森林资源的统计和分析,并设计经营措施。所以调查簿若有错误,将影响一系列的设计成果,以致造成返工。因此,对调查簿必须作详细检查与整理。

调查簿分封面、封里、封底三部分。检查、整理调查簿时应注意下列各项:

1. 调查簿中各栏的填写是否正确,有无缺项及错误不清处;
2. 每公顷的蓄积量应与该小班的地位级、年龄、郁闭度相适应;
3. 各小班土地种类确定的是否正确(林分郁闭度0.1—0.2时应属疏林地);
4. 复层林的小班蓄积量应分别林层计算;
5. 小班蓄积量应与每公顷蓄积量成正比,小班林分蓄积量不应包括疏林地与散生木的蓄积量;
6. 调查簿封面由学习者自行统计,汇总各小班的材料后填写。林班面积应与小班面积合计一致,各种土地面积合计应正确无误。林分总蓄积量为各龄组林分蓄积量的合

计，而活立木蓄积量应为林分总蓄积、散生木、疏林地蓄积之和。

本设计提供给学习者的是凉水实验林场四个林班的调查因子一览表，学习者按上述 1—5 点要求检查调查因子一览表，并按有林地小班的龄级划分龄组；依每公顷蓄积计算小班蓄积（以 $10m^3$ 为单位）；统计各林班面积合计；林班有林地蓄积合计（复层林的主林层蓄积计入有林地蓄积合计中，作分子，次林层蓄积汇总后填在小班蓄积合计的下面，作分母）；疏林地蓄积合计后填在小班蓄积合计的下一格内，并用括号加以区别。

（二）森林资源统计与分析

1. 编制林班各类土地面积统计表与各类蓄积量统计表

检查与整理完调查簿后，就用调查簿封面的材料编制林班各类土地面积统计表与各类蓄积量统计表（设计用表之一、之二，见附录三）。其目的是为了掌握调查地区各类土地面积分配情况和土地利用特点、森林覆盖率和林木蓄积量数字。

上述统计表是按经营区（林种区）分别编制的。其原始材料取自各调查簿的封面。按林班顺序，将各林班的各类土地面积与各种蓄积量分别填入相应的栏中。各林班填写完后，各类土地面积与蓄积应进行纵行与横行的合计，横行与纵行的合计应相等。最后按经营区与林场进行总计，并分别计算各种土地面积与各种蓄积量所占的百分比。计算实例如表 1。

表 1 各类土地面积统计表 单位：ha

林班	总面积	林 业 用 地										非 林 业 用 地										
		合 计	有 林 地					疏 林 地	无 林 地				合 计	农 业 用 地	牧 业 用 地	水 域	特 用 地	未 利 用 地				
			计	用 材 林	防 护 林	薪 炭 林	特 用 林		经 济 林	计	荒 山 荒 地	采 伐 迹 地							灌 木 丛 地	火 烧 迹 地		
总 计	16983	14142	13649	13544							493	54	417		22	2841	35	277	10	146	2373	
天然林																						
人工林				105																		
	100%	83.3	80.4	$\frac{79.8}{0.6}$							2.9	0.3	2.5		0.1	16.7	0.2	1.6	0.1	0.8	14.0	
	100%	96.5	$\frac{95.8}{0.7}$								3.5	0.4	2.9		0.2	100%	1.2	9.8	0.4	5.1	183.5	

2. 编制各优势树种的龄级、地位级、郁闭度（疏密度）、蓄积量表（简称立木龄级表或大龄级表，即设计用表之三，见附录三）。

立木龄级表是根据检查过的调查簿，分别经营区按优势树种编制的。它是分析鉴定森林资源、组织森林经营类型、确定主伐量的重要材料。

编制时首先在调查簿中找出同一优势树种的各有林地小班，按林班顺序将这些小班的各项调查因子填入龄级表相应龄级的各栏内。过熟龄以上各龄级可填在同一栏内，但

在小班号下应注明龄级别，一个林班的有林地小班应填在同一横行内，当一个林班内有两个同龄级小班时，才填两个横行，各林班间的界限应清晰，以免统计时混乱。每个林班填完后要进行小计，有林地小班的面积、蓄积分别合计填入总计栏内。同一优势树种，由于林分起源不同，则龄级年龄范围、主伐年龄、经营利用措施等均有差异，故应分别编制立木龄级表。

各优势树种填完后，应统计优势树种、各龄级的面积和蓄积，横行总计及纵行总计必须相等，否则即有错误。汇总各优势树种的面积、蓄积总计，应与“林班各类土地面积统计表和各类蓄积量统计表”的总计相等。

遇有复层林的小班时，各林层的郁闭度（疏密度）与蓄积量应分别填写，次林层的郁闭度与蓄积量填在主林层之下，形成分数式，分子表示主林层，分母为次林层，例如：

$\frac{120\text{m}^3 \text{ (主林层)}}{50\text{m}^3 \text{ (次林层)}}$ 。总计时，次林层的蓄积也应分别计算。立木龄级表的填写、统计见表3。

统计完毕，应在表的下面为各优势树种的有林地与各龄级计算下列各项平均调查因子：

(1) 平均年龄：首先确定各龄级的平均年龄。各龄级的平均年龄如表2。

表2 龄级平均年龄

年数	每一龄级为20年时		每一龄级为10年时		
	龄级	年龄范围	平均年龄(年)	年龄范围	平均年龄(年)
I		1—20	10	1—10	5
II		21—40	30	11—20	15
III		41—60	50	21—30	25
IV		61—80	70	31—40	35
V		81—100	90	41—50	45
VI		101—120	110	51—60	55
VII		121—140	130	61—70	65
VIII		141—160	150	71—80	75

用加权平均法求得各优势树种的平均年龄，即以龄级的平均年龄乘该龄级的林分面积，相加后被该优势树种各龄级的总面积除，即 $\sum(\text{平均年龄} \times \text{面积}) \div \text{总面积}$ 。以优势树种白桦为例，其平均年龄的计算如表4。

计算平均年龄时，过熟林一栏内包括有各种不同的龄级，因此过熟林的平均年龄应以各实际龄级平均年龄与相应各龄级的面积加权平均后求得。

(2) 平均地位级：首先统计出各龄级内地位级的面积分布及龄级总面积，然后以加权平均法求得各龄级的平均地位级，进而求得整个优势树种的平均地位级。如果林分有I₁地位级时，则计算平均地位级时用假定数字1代替，I地位级为2、II—3、III—4、

表 4

平均年龄的计算

龄 级	龄级平均 年龄 (a)	龄级面积 (s)	a × s	平均年龄计算公式
I	5	6	30	$A = \frac{\sum as}{\sum s} = \frac{13090}{334} = 39.19 \approx 39 \text{ (年)}$ <p>A——平均年龄； a——各个龄级的平均年龄（即龄级中值）； s——各个龄级的有林地面积 (ha)。</p>
II	15	94	1410	
III	25	40	1000	
IV	35	15	525	
V	45	35	1575	
VI	55	111	6105	
VII	65	15	975	
VIII	75	6	450	
IX	85	12	1020	
合 计		334	13090	

注：精确到一年。

IV—5、V—6、V_a—7，在这样提高一位的情况下，求得平均地位级后应减去1，使之还原。在林分有V_a、V₆地位级而无I_a地位级时，利用V_a—6、V₆—7来表示，所求得平均地位级不必再减去。地位级中若无I_a、V_a、V₆地位级时，不必用假定数字，直接以地位级与其相应面积相乘即可。

以II龄级为例：

地位级：	I _a	I	II	III	计
代表数字：	1	2	3	4	
面 积：	27	0	0	13	40 (ha)

$(1 \times 27 + 4 \times 13) \div 40 = 1.98 \approx 2.0$ 。还原后即为I₀地位级。

整个优势树种的平均地位级为3.5，还原为II₅。假如在提高一位后，求得平均地位级为1.6，则还原后为0.6，意即为I_{a.6}地位级（精确到小数点后一位）。

(3) 平均郁闭度：也应首先统计出各龄级内各郁闭度所占的面积与各种郁闭度所占总面积。然后也以面积加权平均法求得各龄级与整个优势树种的平均郁闭度（次林层郁闭度加入主林层郁闭度中计算）。

郁闭度：	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	计
面 积：	71	0	0	0	23	94 (ha)

$(0.4 \times 71 + 0.8 \times 23) \div 94 = 0.49$ （精确到小数点后二位）。

(4) 平均出材率等级：用上述相同的方法求算各优势树种的近、成、过熟林分的平均出材率等级（简称出材级）。

以VI龄级为例：

出材级：	1	2	3	计
面 积：	72	0	39	111 (ha)

平均出材级 = $(1 \times 72 + 3 \times 39) \div 111 = 1.7$

白桦优势树种的平均出材率等级为1.5 (精确到小数点后一位)。

(5) 平均每公顷蓄积量: 以优势树种与各龄级的有林地总面积除其相应的有林地总蓄积量即得该优势树种及各龄级的平均每公顷蓄积量。如白桦经营类型的平均每公顷蓄积量为: I 龄级 $110 \text{ (蓄积)} \div 6 \text{ (面积)} = 18\text{m}^3$, II 龄级 $2690 \div 94 = 29\text{m}^3$, 优势树种 $\frac{39880}{1860} \div 334 = 125\text{m}^3$ 。(精确到 1 m^3 , 次林层蓄积加入主林层蓄积内计算)。

(6) 平均生长量: 各龄级的总蓄积被其平均年龄除, 即得各龄级的平均生长量, 然后各龄级的平均生长量相加即得优势树的总平均生长量。仍以白桦经营类型为例, 计算过程如表 5。

表 5 平均每公顷蓄积量与平均生长量计算过程

龄 级	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	合计
蓄 积 (m^3)	110	2690	4430	1060	$\frac{2820}{1860}$	24400	3160	360	850	$\frac{39880}{1860}$
面 积 (ha)	6	94	40	15	35	111	15	6	12	334
平均每公顷蓄积量 (m^3)	18.3	28.6	110.8	71	134	220	211	60	71	125
各龄级的平均年龄(年)	5	15	25	35	45	55	65	75	85	39
龄级的平均生长量 (m^3)	22	179	177	30	108	444	49	5	10	1070
各龄级每公顷平均生长量 (m^3)	3.7	1.9	4.4	2.0	3.0	4.0	3.2	0.8	0.8	3.2

(7) 每公顷平均生长量: 优势树种及各龄级的平均生长量被优势树种及各龄级的面积除。如上例: I 龄级 $22 \div 6 = 3.7\text{m}^3$, II 龄级 $179 \div 94 = 1.9\text{m}^3$, 优势树种 $1070 \div 334 = 3.2\text{m}^3$ (精确到小数点后一位)。

若几个优势树种组成一个经营类型, 应利用各优势树种的统计材料, 用面积加权法为经营类型计算上述各项平均因子, 但经营类型的总平均生长量为经营类型内各优势树种总平均生长量之和。例如: 红松、云杉、冷杉三优势树种组成一针叶树经营类型, 欲计算经营类型的平均年龄:

优势树种	平均年龄	有林地总面积 (ha)
红 松	120	100
云 杉	70	70
冷 杉	50	50
合 计		220

经营类型的平均年龄 $(120 \times 100 + 70 \times 70 + 40 \times 50) \div 220 = 88$ 年

上述各项平均因子可在立木龄级表下的空白处进行计算。

调查簿上若有的幼龄林只有面积而无蓄积记载, 则不参加平均每公顷蓄积量与平均每公顷生长量等平均因子的计算。

3. 编制用材林近、成、过熟林组成树种蓄积统计表 (设计用表四, 见附录三)。

用材林经营区统计此表，通常称小龄级表。它为用材林统计组成树种的蓄积量与计算材种出材量提供依据。

以林班、小班为单位，分别优势树种统计。如8林班5小班的优势树种为红松，属成熟林，小班总蓄积为9240m³，树种组成为9红1枫+椴，则红松的蓄积为8316m³，枫桦的蓄积为924m³，分别填入成熟林各组成树种蓄积内。又如11小班也是红松成熟林，小班总蓄积为7750m³，组成树种的蓄积为：红松4650m³、枫桦1550m³、云杉1550m³。8林班成熟林蓄积合计为16990m³，其中红松12966m³、枫桦2474m³、云杉1550m³，红松为优势树种的各林班统计完后应有总计，总计值应与该优势树种大龄级表上近、成、过熟林蓄积的合计值一致。

4. 分析设计地区的森林资源特点

整理与检查好调查簿，编制好林班各类土地面积统计表、林班各类蓄积量统计表与立木龄级表后，需进一步分析设计地区的森林资源本身的特点，为今后制定经营原则、安排主产利用、设计经营措施等提供充分的论据。可从下列几方面进行分析：

(1) 设计地区各类土地面积与各类蓄积量的分配特点：根据上述两表中所列百分数来说明林业用地、其它用地所占比重与森林覆盖率等土地的分配情况，从而分析森林资源的丰富程度、土地利用的合理情况与各类蓄积量所占的比重，分析它们形成的原因并提出改进意见。

(2) 有林地面积中各优势树种的面积、蓄积按龄级分配特点：可以表6的格式计算说明各优势树种各龄级的面积、蓄积分配特点。

表 6 各优势树种面积、蓄积量按龄级分配表

优势树种	合 计				龄 级				龄 级				龄 级				
	面 积		蓄 积		面 积		蓄 积		面 积		蓄 积		面 积		蓄 积		
	ha	%	m ³	%	ha	%	m ³	%	ha	%	m ³	%	ha	%	m ³	%	

(3) 有林地面积中各优势树种的地位级、郁闭度分配特点：可以表7、表8形式来分析、说明，并阐明各优势树种占优势的地位级与郁闭度。

表 7 各优势树种按地位级面积分配表

优势树种	地 位 级							合 计	平均地位级
	I _a	I	II	III	IV	V	V _a		

(4) 各优势树种的平均调查因子：根据立木龄级表的材料，按表9格式编制设计地区各优势树种的平均调查因子，并比较评定各优势树种的各项平均调查因子，以说明目

25

表 8

各优势树种按郁闭度面积分配表

单位: ha

优势树种	郁 闭 度								合 计	平均郁闭度
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0			

前哪种优势树种具有最高的生产力及其经营前景。

表 9

各优势树种平均调查因子

优势树种	林 龄	地 位 级	郁 闭 度	出 材 率 等 级	每公顷蓄积 (m ³)	平均生长量 (m ³)	
						总	每 公 顷
1	2	3	4	5	6	7	8

产量不增加

(5) 森林更新、生长发育及卫生状况: 根据调查簿材料简单分析说明设计地区各优势树种林冠下及无林地上天然更新情况; 天然更新的优势树种、幼树的生长发育情况及其发展前途; 各优势树种林分生长发育的特点及其原因; 各优势树种林分卫生健康状况等。

(6) 森林副产资源及其它情况: 主要根据调查簿的记载, 分析说明设计地区的森林副产资源种类及其利用发展的可能性等。

在分析说明设计地区上述各项森林资源特点时, 最好能提出自己对今后经营利用的意见, 以供设计经营措施时参考。

① 注记:

① 颜色: 红松 — 红, 落叶 — 绿, 红松 — 黄, 落叶 — 蓝, 分色中成区

三、绘制林相图

林相图相当于调查簿的图面说明, 它是以色调及简单的注记来说明小班与林分的特点, 它还可以一目了然地看出调查小班的地位、在林区的位置及分布情况, 也可以看出不同优势树种和各龄组间的比例关系。是设计与实施森林经营措施的重要图面材料。

林相图是利用基本图缩绘制成的, 其比例尺一般比基本图小一倍。设计时因林班数量少, 可直接由基本图透下作林相图的底图, 不必缩小比例尺。

林相图上的有林地小班, 必须按优势树种进行全小班范围的着色, 不同优势树种着不同颜色, 优势树种的年龄按幼龄林、中龄林、近熟林、成过熟林四个龄组以颜色深浅程度来表示, 龄组的年龄越大颜色越深。

在每个林班的中央, 顺图的底边平行方向写林班号 (字高 4mm)。有林地小班内, 用小班注记标明各调查因子, 例:

面积 $\frac{2-IV}{1-0.6}$ 注记表示 $\frac{\text{小班号}-\text{龄级}}{\text{地位级}-\text{郁闭度}}$ (亦可加面积及优势树种符号)

字体均为 2 × 2 mm 大小。

疏林地、采伐迹地、火烧迹地和荒山荒地等, 可用专门的图例, 均匀地表示在小班

软阔 白桦、杨、桦 硬阔 — 枫桦、水、胡、黄、9.

内，在小班中央注明小班号与面积，不必注记调查因子。

林相图上的上部空白处，应写×省×县×林业局×林场部分林相图、调查年度、比例尺、总面积，在下部空白处写上绘图人的姓名和绘图日期。此外，还应将图例以及指北方向绘于适当位置，图例应充分说明林相图的内容标志。

四、确定森林经营利用方针与组织森林经营单位

(一) 确定森林经营利用方针

根据设计地区的经济条件、自然历史条件以及过去经营情况、森林资源特点，分析当地森林在国民经济中的作用与国家当地林业的要求，确定设计地区的森林在经营利用方面的总方针。用简单明确的字句指出设计地区森林经营利用方针中下列几个主要的方面：

1. 经营对象实现永续经营利用的原则与目前最迫切须解决的经营利用问题；
2. 森林利用资源的采伐利用方式与更新方式；
3. 主要的经营利用措施原则；
4. 设计地区森林资源的预期经营利用效果。

(二) 划分经营区（林种区）

为了设计与实施森林经营措施，在林业局或林场范围内，必须按具体情况划分经营区。林场内大部分森林属用材林，应划作利用经营区，如林场内主要的铁路、公路、河流等通过，以及具有特殊意义的森林时应划出防护经营区。划分经营区的具体条件如下：

1. 设计地区的各种森林在国民经济中的作用不同（林种）；
2. 森林经营强度或森林开发程度上的差别；
3. 木材运输条件上的差别。

按上述划分经营区的条件与设计地区的具体情况，逐条的进行分析，要以充分的理由说明将设计地区的森林划分成一个或数个经营区的理由。如设计地区有小部分森林，其条件虽已合乎划分为一个单独的经营区，但面积过小时可以考虑合并，不过需充分说明理由。最后，为已划分的经营区确定名称。

(三) 组织经营类型

在同一经营区内，虽然经营利用的方向一致，但林分的树种组成、立地条件、生长率与林况等特点可能很不一致，因此有必要根据林分的差别进一步设计不同的经营措施。技术计算与经营措施相同的基本的经营单位称之为经营类型。

组织经营类型的主要依据：

1. 优势树种的不同：当优势树种又是主要树种时，可根据优势树种的不同组织不同的经营类型，但次要树种占优势的林分也可以组织成临时经营类型，以便通过经营活动使其变成主要树种占优势的林分。

2. 地位级（或立地级、立地指数）的差别：同一优势树种又是主要树种，如果地位级相差较大足以影响到经营目的时，可依地位级的不同组织不同的经营类型，如红松高地位级大径材经营类型与红松低地位级小径材经营类型等。

3. 森林起源的不同：同一树种，当起源不同时，影响林木的寿命、生长率和生产的材种。因而，相同的树种若起源不同，应组织不同的经营类型。

4. 森林经营利用目的的不同：同一经营区内，由于森林经营利用目的不同，须根据不同的经营任务组织不同的经营类型，如矿柱材经营类型、造纸材经营类型、薪炭材经营类型等。有时在利用经营区中有些起防护作用的小班，由于分散或面积过小不宜划为单独的经营区时，可将这些小班合并组成防护经营类型，如保土经营类型等。

相同的林型或林型组，在相同的经济条件下，应采取相同的经营措施，所以，可以把林型或林型组作为组织经营类型的基础。

在组织经营类型时，上述各条不一定每条都符合，但应对所有条件进行全面分析，并参考设计地区过去组织经营类型的情况。组织几个经营类型时，应分清主次详加说明。组织经营类型的细致程度必须符合生产条件。经营类型的面积不宜过于细小，以免经营上造成困难，所以面积小的经营类型可与生物学特性相近的经营类型合并。最后，应根据树种或林分特点确定经营类型的名称，并按表10的格式分别龄级统计出各经营类型的面积与蓄积。

表10

各经营类型的面积、蓄积统计表

经营类型名称	优势树种	龄 级									合 计	平均年龄
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII以上			
		面积										
		蓄积										
		面积										
		蓄积										

五、主产利用设计

主产利用是林业生产中的一项重要措施，它影响森林经营的整个生产过程及其经济任务的顺利完成。

(一) 确定主伐方式 阐明理由

根据设计地区森林的具体条件与《森林采伐更新条例》的规定，在有利于水土保持、涵养水源和发挥森林多种效益的前提下，本着有利更新、方便木材生产的原则，为每个经营类型确定适宜的主伐方式并阐明理由。如采用皆伐，需设计：伐区宽度（伐区面积）、伐区方向、采伐间隔期、伐区连接方式、采伐方向、伐区清理方法；如设计渐伐，应确定：有无伐前更新、更新期限、采伐次数和采伐时间、每次采伐的蓄积量和百分比、采

伐面积的分布。

设计主伐方式时，应充分考虑经营类型的发展方向，它是各项经营措施设计的基础。

(二) 确定主伐年龄

森林主伐年龄是各林分在经营周期内可以进行主伐的最低年龄。

确定主伐年龄的根据是：

1. 森林在国民经济中的主要作用（即森林所属的林种）：确定主伐年龄的主要依据是森林成熟，林种不同所依据的成熟种类也不同。一般用材林均以工艺成熟龄作为确定主伐年龄的主要依据。一般确定的主伐年龄不应低于数量成熟龄，也不高于自然成熟龄。

2. 各龄级林分的面积、蓄积分配情况：若设计地区森林资源中利用蓄积量很多，在卫生状况良好的条件下，可适当提高主伐年龄。反之，在利用资源缺少而又迫切需要木材的情况下，可适当降低主伐年龄。但降低主伐年龄必须要有充分的理由。

3. 根据经营类型的林况：如果林况不良，就应降低主伐年龄，以便迅速伐去劣质林分，而以生产率较高的林分代之。

4. 过去所采用的主伐年龄：从中可以看出国民经济对木材需要的情况，可供确定主伐年龄时参考。

5. 现行采伐更新规程中，规定一般用材林主要树种的主伐年龄（见表11）。

表11 主伐年龄

树种	起源	主伐年龄		经营类型	起源	主伐年龄	
		年数	龄级			年数	龄级
红松、云杉	天然	121—140	Ⅵ	红松	天然	141—160	Ⅶ
	人工	81—100	V		人工	81—100	V
落叶松、冷杉	天然	101—120	Ⅵ	云、冷杉	天然	81—100	V
	人工	41—50	V		人工	41—50	V
软阔	天然	61—70	Ⅵ	落叶松	天然	51—60	Ⅵ
	人工	81—100	V		人工	51—60	V
硬阔	天然	81—100	V	软阔	天然	51—60	Ⅵ
	人工	51—60	Ⅵ		人工	51—60	Ⅵ

注：林业部1982年12月规定

本复查期林场确定

主伐年龄是以成熟龄作根据的，但很可能主伐年龄和成熟龄不一致，因为主伐年龄是考虑各种条件后最后确定的。

主伐年龄以整个龄级为单位。例如：某经营类型的主伐年龄确定为120年，即属于Ⅵ龄级（20年一个龄级，为101—120年）。主伐年龄是划分龄组的根据。以白桦经营类型为例，列于表12。

按表12格式为各经营类型划分龄组。

★表12

各经营类型的龄组划分表

经营类型名称	主伐年龄		龄组	包括龄级	面积 (ha)	蓄积 (m ³)	平均生长量 (m ³ /a)
	年龄	龄级					
白桦小径材	51—60	Ⅵ	幼龄林	I、II	100	2800	201
			中龄林	III、IV	55	5490	207
			近熟林	V	35	2820	63
			成熟林	VI、VII	126	27560	493
			过熟林	VIII、IX	18	1210	15
合计					334	39880	979

(三) 确定年伐量

年伐量是以经营类型为单位进行计算的。计算其一个复查期(10年)内的年伐面积和年伐蓄积。

1. 年伐量计算。

首先,根据调查簿材料编制“近、成、过熟林组成树种蓄积量统计表”(设计用表之四,见附录三),依此分析经营类型的利用资源情况及各组成树种蓄积量分配情况。按下列几种公式计算年伐量(以白桦经营类型为例):

(1) 按生长量计算:

$$\text{年伐蓄积} = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n = \sum Z = 979 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{年伐面积} = \frac{\sum Z}{m} = \frac{979}{200} = 4.9 \text{ (ha)}$$

式中: $Z_1, Z_2 \dots Z_n$ ——各龄级的平均生长量; m ——利用资源平均每公顷蓄积量。

(2) 按面积轮伐计算:

$$\text{年伐蓄积} = \frac{\text{林分总面积}}{u} \times m + \frac{\text{成、过熟林纯生长量}}{2}$$

$$\text{年伐面积} = \text{年伐蓄积} \div m;$$

无成、过熟林纯生长量时:

$$\text{年伐面积} = \text{林分总面积} \div u = \frac{334}{55} = 6.1 \text{ (ha)}$$

$$\text{年伐蓄积} = \text{年伐面积} \times m = 6.1 \times 200 = 1220 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中: u ——轮伐期。

(3) 按成熟度计算:

$$\text{年伐面积} = \frac{f_{\text{成}} + f_{\text{过}}}{K} = \frac{126 + 18}{10} = 14.4 \text{ (ha)}$$

$$\text{年伐蓄积} = \frac{M_{\text{成}} + M_{\text{过}}}{10} = \frac{27560 + 1210}{10} = 2877 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中: $f_{\text{成}}, f_{\text{过}}$ ——成、过熟林面积;

$M_{\text{成}}, M_{\text{过}}$ ——成、过熟林蓄积; K ——一个龄级的年数。

按林龄计算：

第一林龄公式：

$$\text{年伐面积} = \frac{f_{\text{近}} + f_{\text{成}} + f_{\text{过}}}{2K} = \frac{35 + 126 + 18}{2 \times 10} = \frac{179}{20} = 9.0 \text{ (ha)}$$

$$\text{年伐蓄积} = \text{年伐面积} \times m = 9.0 \times 200 = 1800 \text{ (m}^3\text{)} ;$$

第二林龄公式：

$$\text{年伐面积} = \frac{f_{\text{中}} + f_{\text{近}} + f_{\text{成}} + f_{\text{过}}}{3 \times K} = \frac{15 + 35 + 126 + 18}{3 \times 10} = \frac{194}{30} = 6.5 \text{ (ha)}$$

$$\text{年伐蓄积} = \text{年伐面积} \times m = 6.5 \times 100 = 1300 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中： $f_{\text{近}}$ 、 $f_{\text{中}}$ ——近熟林面积、中龄林内最大一个龄级的面积。

(5) 按林况计算：设 $a = 5$

$$\text{年伐面积} = \frac{\sum f_{\text{采}}}{a} = \frac{24}{5} = 4.8 \text{ (ha)}$$

$$\text{年伐蓄积} = \frac{\sum M_{\text{采}}}{a} = \frac{2476}{5} = 495 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中： $\sum f_{\text{采}}$ ——注有“采伐”字样小班的面积合计；

$\sum M_{\text{采}}$ ——注有“采伐”字样小班的蓄积合计；

a ——采伐期限（一般为5年）。

(6) 按法正蓄积量计算：

$$\text{年伐蓄积} = \frac{2V_w}{u} = \frac{2 \times 39880}{55} = 1450 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{年伐面积} = \text{年伐蓄积} \div m = 1450 \div 200 = 7.3 \text{ (ha)}$$

式中： V_w ——经营类型现有总蓄积量。

(7) 按蓄积量结合生长量计算：

数式平分法：

$$\text{年伐蓄积} = \frac{V_w}{u} + \frac{Z_w}{2} = \frac{39880}{55} + \frac{979}{2} = 725 + 490 = 1215 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{年伐面积} = \text{年伐蓄积} \div m = 1215 \div 200 = 6.1 \text{ (ha)}$$

式中： Z_w ——经营类型的总平均生长量。

当个别小班采用择伐作业时，可应用按小班法计算，先求出择伐率，然后求出择伐年蓄积量：

$$P \text{ (择伐率)} = \frac{P_1 - P_2}{P_1}$$

$$\text{年择伐蓄积} = \frac{M \times P}{a}$$

式中： P_1 ——择伐前小班原有疏密度或郁闭度； P_2 ——择伐后小班保留疏密度或郁闭度；

a ——择伐周期。