

林业建設技術資料汇编

混交林制表問題

苏联专家
E. П. 尼科尔斯基

林业部建設局編印

1959. 北京

第一部分 云南省金平地区热带阔叶混交林区

I. 生长过程表..... 1

1. 研究云南省金平林区复层异龄混交林制表方法的初步总结..... 1
2. 云南省亚热带复杂林分内编制生长过程表的方法的意见..... 12
3. 在云南省复杂林分内编制生长过程表的外业工作方法提示..... 18
4. 在云南省亚热带林区设置生长过程标准地的方法指示..... 25
5. 编制云南省亚热带林区复杂林分生长过程表试测工作用标准地的设置方法..... 27
6. 研究林分结构的意见..... 29

II. 标准表..... 30

1. 在云南省分水岭林区亚热带森林中设置编制标准表用标准地方法的初步意见..... 30
2. 调查寻找编制标准表标准地的意见..... 38
3. 利用 A. H. 卡尔波夫公式编制金平地区亚热带林分标准表的特点..... 39
4. 求标准平均形率的意见..... 39
5. 编制云南省金平亚热带林区疏密度为 1.0 的林分断面积和蓄积量标准表的说明书..... 43

III、立木材积表..... 59

- 1、对云南省亚热带林区编制喬木树种树高
级材积表的意見 59
- 2、按形率 (G₂)、胸径、树高进行编制各
树种立木材积表的方法 61
- 3、計标喬木树种技术材积的意見..... 67
- 4、对亚热带林分喬木树种分組的意見..... 68

IV、地位级表..... 71

- 1、对云南省金平亚热带林区收集编制地位
级表材料的意見 71
- 2、编制云南省金平亚热带林区各树种地位
级表使用材料整理工作的指示 (分水岭
地区) 71
- 3、中国地位级表编制方法的初步意見 77
- 4、云南省金平亚热带林区标分地位级表
說明 83
- 5、云南省金平亚热带林区地位级表的编
制方法 88

第二部份 吉林省富尔河紅松寬

阔叶混交林区

I、生長过程表..... 91

- 1、按林型编制未經采伐及其它经营活动的

复层混交林生长过程表方法的意見.....	91
2. 吉林省富尔河林区紅松闊叶混交林生 长过程表说明书.....	102

II. 标准表..... 124

1. 編制中国北部未經調查森林的标准表的 方法.....	124
2. 吉林省富尔河林区紅松 — 闊叶混交 林标准表说明书.....	135
3. 問題解答.....	142

第三部份 广东省海南島尖峰岭热带亚热带 常綠闊叶复层混交林区

1. 制訂研究中国亚热带及热带原始林生长 过程的方法的意見.....	145
2. 制訂編制亚热带及热带林树种表方法的 意見.....	153
3. 編制海南島尖峰岭亚热带闊叶混交林省 代标准地大卡片細則 (草案).....	163
4. 海南島尖峰岭亚热带森林通用标准表说 明书.....	167
5. 广东省海南島尖峰岭林区林分生长过程 表说明书.....	182
6. 广东省海南島尖峰岭林区树种材种表及 林分材量表说明书.....	192

7、关于编制海南岛尖峰岭材种表的问题.....198

8、问题解答

(关于海南岛尖峰岭林区生长过程表及材种表的问题).....199

9、问题解答

(关于编制海南岛尖峰岭林区标准表的问题).....202

I 生長过程表

1. 研究云南省金平林区复层异龄混

交林制表方法的初步总结

随着森林经营工作的发展，不仅迫切的要求調查研究那些单纯林分，而且要求对混交林和复层林进行調查研究，几年来森林經理工作，曾普遍利用森林分子導說的基础，采用指示林分法进行各地区针叶树单纯林分生長过程的研究和编制各种树种的林分蓄积量折准表。这项工作几年来在苏联专家的帮助与指导下已取得了一定的成就。为了适应今后森林经营工作发展的需要，在森林經理工作中，迫切地要求研究复层的混交林分的生長过程及其他調查用表的编制方法。在苏联E. M. 尼科尔斯基专家的指导和帮助下自1958年2月至5月间于云南金平林区进行了第一次試点工作现将制表要求和方法的演变加以叙述。

一、林分生長过程表

研究混交林的生长过程，苏联林业专家H. B. 奥果洛夫同志在苏联欧洲部分所编制的云杉、冷杉、白桦林分生長过程表，是按林型编制的，包括了三个树种，精确地比較了立地条件的基礎上，在200多塊标准地中，选择同一立地条件的标准地，归纳为同一的自然序列而编制的。至于编制复层的多种树种的混交林生長过程，到目前为止还没有研究出一套完善的科学方法，这次E. M. 尼科尔斯基专家来华之后即提出先入林区踏查，针对林区情况，再提出技术方案，这一点是完全正确的。因为作业时间的限制我们采用了边踏查边研究的方式，后来进

入林区之先，即拟出了编制云南省亚热带林区林分生长过程表方法的两个意见：

(1) 在复杂混交林分内，林木组成和其他调查因子随年令不同，所起的变化是研究林分生长过程方法的基础，因此，有必要在混交林内设立永久标准地作长期的定位观察，这样才能获得正确的资料，在目前没有可靠的编制复杂混交林林分生长过程表的方法，也只能采用“指示林分法”针对林区情况加以运用，具体方法，就是：

① 将同一林层内同一属的各种树木，当作一个森林分子；

② 根据这个假定的森林分子概念来设置标准地，标准地的面积取决于林分内1—2林层内，同属的乔木树种株数有多少，就是在林层组成中，属于同一假定的森林分子的林木株数不能少于200株，计算标准地面积时，第三林层不予考虑。

③ 林层的划分按森林经理规程规定。

④ 标准地应设置在林分分佈最广的，疏密度最高的，生产率最大的，而又属于同一自然序列的，所谓同一自然序列，就是同一林型、同一地位级、或同一立地条件，也就是有相同的土壤、地形、坡向、海拔高、下木、地被物、林层等调查因子都在假定的森林分子概念之中体现出一致性。

⑤ 按照以上要求分别不同龄级来设置标准地，标准地数目，每个龄级不应少于2—4块30年—100年之间应收集足够数量的标准地110年以上可减少些，总数要25—30块。标准地操作根据规程要求进行，然后将这些标准地归纳为同一自然序列作为编表之基本材料，同时收集一定数量主要占优势的龄第二发育级最粗径级的树干解析材料，以作研究参考。

(2) 在计划制表计划时针对林区面积之大小提出3000公

頃的小班目測材料，50畝標準地及50株解析木的任務，這就是想利用大量而廣泛的森林經理的林分調查材料確定優勢樹種，按林型按地位級找出屬於同一自然序列，同一立地條件的各個級別林分平均因子，用以編制該林分的生長過程表；換言之就是利用森林經理工作中的調查簿、齡級表等材料，來編制生長過程表形式的各種調查因子的生長過程；其計標方法如下：

1、利用算术平均法，或加权平均法計標調查簿中，每个林型、每个林层和每10年的林分平均組成；

2、林分平均高，平均直径按調查簿的記載；

3、按林型、地位級來確定各樹種每个林层的蓄积量后，換標成每公頃的蓄积量。

4、用单株木的材积除总蓄积量來確定每樹種的株数被压木可視為死亡木之株数。

5、用平均木的断面积乘株数則可得出每个樹種的总断面积。

6、用年轮來除总蓄积量即可得出平均生長量。

7、按平均木的形数來確定形数。

8、連年生長量是按相邻的兩齡組的蓄积量之差除以年轮数。

9、自然死亡木部分的株数也按其总蓄积量以平均木的材积除得之。

10、生長率的問題目前还不能計標。

11、产品分美問題是根据出材量表來計標。

根据以上两种意見，經深入調查以后，認為亞热带复层異齡混交林分中：樹種太多种間竞争影响很大加以地形及其他立地条件变化复杂，因此在台林分中各樹種組之間各年齡段之間以及樹木的各種生長速度与生長因子之間是經常变化的，在

林内找不到同一自然序列的优势林分，也找不到同一立地条件的假级森林分子的具一定株数的样地。我组在46林班内设置一块样地其面积为0.942公顷。

每木调查记载第一林层共218株，包括37个树种，其中最多的株数百分比仅占20%左右，第二林层有21个树种仅162株，其中最多株数百分比仅占30%左右，多为耐阴性或半阴性的山茶科树种与樟科树种，而这块样地面积虽小，从植被分佈情况来看可能包括五个类型，中地形及林木组成变化很大，均不能满足开设标准地的要求。而一般开设标准地之要求是：

(1) 必须严格按照同一立地条件就是坡向、地貌、土壤等条件应完全一致或皆为同一林型。

(2) 在一块标准地内中地形之变化不得超过两个，微地形可以不限。

根据以上情况，认为采用指示林分法作为编制林分生长过程表的基础是不适宜的，其主要原因如下：

(1) 在这样的林分内，找不出林分随年龄的发育过程，也就是无法选择属于同一自然发育体系的林分。

(2) 林分中的优势树种很不明显，不能合乎上述要求条件达到占组成的80%。

(3) 为了保证树种的代表性，就必须在林木组成中占比重最大的树种株数达到200—250株，而标准地的面积要扩大到几公顷，设置这样的标准地是不可能的。

(4) 此间，森林经理工作，虽然采用带状每木调查，但由于优势树种不明显，编制龄级表的方式目前尚不能肯定，至于利用这些经理材料编制林分生长过程表，同样也找不出同一自然发育体系的各不同年龄的林分，因此认为编制这样林分

的生长过程表的方法，亟待今后作进一步的研究。

二、标准表

1、树种组划分问题：

针对森林区乔木树种多而复杂的情况，欲按优势树种设置标准地，用以编制林分每公顷蓄积量标准表似不可能，为了编制混交林林分蓄积量标准表及在经营工作中求称小班材积方便起见，进行了树种组划分方法的研究：

(1) 根据去年伐倒木材料进行了分析，求称各个树种伐倒木之形高。

女贞属 *COSNOPSIS* 樟属 *Cinnamomum* 木莲属 *Mangliet* 山茱萸属 *Camelia* 槭属 *Acer*。五个属的树种的平均形高，均极相近似，也就是说这些树木的高生长和树干形数大致相近，而在树积生长上亦具备了共同的特点，故以此作为合併制表树种之主要条件。这种划分方法的缺点是沒有考虑树木外部形态及材质生长的共同特点。

(2) 根据树木的外部形态及求称各树种的形率、形数、形高、形三因子均相近似，以此作为合併树种组之主要条件，并列一表用以收集编制树种组的标准木，其表格形式如下：

編 号	科 属 种	标准 木号	标准 木高	树 木 形 态 特 征				
				树 干 结 构	树 冠 结 构	ρ_2	f	Hf
1	2	3	4	5	6	7	8	9

填写上表的说明：

- (1) 栏填写标准木之顺序号；
- (2) 栏填写标准木分别科属种；
- (3) 栏填写标准木号；
- (4) 栏填写标准木高；
- (5) 栏填写树干结构，可分别通直的、弯曲的、圆柱体、圆锥体，树枝多，很难确定树高的树干；
- (6) 栏填写树冠结构，如宽大型的、圆锥形，紧密的、疏散的，树冠长度占树干长度 $1/3$ 、 $1/2$ 或 $2/3$ ；
- (7) 栏：计标 g_2 时，找一根最大的主枝作为树干的继续；
- (8) 形数的计标：

- ① 根据标准木之树干形数求得；
- ② 根据标准木之 g_2 和 H 之关系，以 $M. E.$ 特干歇柯教授普通形数表（见阿努歇阔树学 115 页）查出形数，以作比较；

三、根据树种的树干和树冠的形态结构及形率、形数、形高特点划分了三个树种组作为进行实测和回测时之根据，第一组：干形端正，呈圆柱体形，树干通直，树干几乎上伸至顶端，树冠延伸长度不超过树木全长之 $1/3$ ，根据中央径级标准木（不少于4株）所计标的树种的平均形率与该树种组之平均形率之差不大于正负 0.05；— 正负 0.10，以下树种大致属于第一组：

1. *Alseodaphne mollis* (柔毛楠)
2. *Mocholus* (楠楠)
3. *Lindera latifolia* (宽叶山胡椒)
4. *Lindera cordata* (尾叶山胡椒)
5. *Gradenia anomala* (山枇杷)

6. *Cinnamomum cassia* (肉桂)

7. *Castanopsis* sp (锥栗属)

等：具有第一组特征的属于第一林层。

第二组：树干呈非圆柱体形，较通直；由于分枝的缘故，很难看到树干的上部，树冠长度不超过树木全长的 $\frac{1}{2}$ ，树种的平均形率与树种组的平均形率相差不过正负0.05-0.10。这个树种组的树木在第一层第二林层均有，属于第二组的有：

第一林层：

1. *Cinnamomum Tamala* (平桂)

2. *Magnolia grandis* (大果桂)

3. *Mangieitia megaphylla* (大叶木莲)

4. *Mangieitia fordiana* (福德木莲)

5. *Machelia floribunda* (多花含笑)

6. *Acer* (槭)

第二林层：

1. *Elaeocarpus chinensis* (中华杜英)

2. *Ilex* (冬青)

3. *Actinodaphne capularis* (大戟)

第三组：树干弯曲，树干大部分为分枝所遮蔽，很难看清树干，树冠长度超过树木全长 $\frac{1}{2}$ 以上，其平均形率较低（0.55-0.60）属于该组树木有以下几种：

第一林层有：

Cyclobalanopsis coraca (金平栲)

Lithocarpus sp (石栲之一)

Rhodoleia championii (罗多木)

第二林层有：

Eurya sp (柃木之一)

Camellia sp (山茶之一)

根据上述树种组划分的要求和方法，我们认为有以下几种优点：

(1) 从混交林内求称各树种材积的角度出发，是完全正确的；

(2) 树木形态生长直接影响了经济材的多少和出材率等级，因此树种组的划分，对于材种分类，有着重大的意义；

(3) 在复杂林分内按树种组划分求称林分蓄积，较为方便，也有可能，在技术熟练的条件下，能采用目测调查林分蓄积；

(4) 划分树种组以后，给编制标准表的方法树立了新的基础；

但在林分调查工作中，对于树种组的划分，存在了以下两个问题，尚待进一步研究：

(1) 同一林层中，同一树种的树木，因生长上受到一定环境的影响，有些株数能列入第一树种组，而其他一些株数只能列入第二或第三树种组，这样是按树种划分树种组，还是按树木外形不分别树种来划分树种组？

(2) 同一树种组中的各种树木树干材质不一，其经济价值也有高低，因此又得按不同经济价值的树木进一步分别亚组，如果树种组分的太多又失去了原来分组来简化测树要求的意义。总之，在复杂混交林分内划分树种组，给调查工作指出了新的方向。

2. 設置标准地的条件：

在亚热带复杂混交林分内，由于树种组的划分，对于编制林分蓄积量标准表的要求，創立了新的方向，就是在林区内，选择分佈最广，蓄积量最多，材积生长和形质生长中属的包括材种较多，并且具有最大代表性的树种组作为编制树种组或优

勢的亞群樹種標準表的基本條件，至于設置標準表標準地的具體要求，作了兩次規定：

第一次規定是：

(1) 標準地的主要樹種有

1. *Castanopsis hystrix* (紅椎)
- Castanopsis chinensis* (華栲)
- Castanopsis* sp (雜果屬)
2. *Alseodaphne mollis* (柔毛楠)
3. *Manglietia fordiana* (橋樑木蓮)
- Manglietia megaphylla* (黃花木蓮)
4. *Acer* (槭)

這些樹種在本地區內占有較大的比重。

(2) 標準地之面積取決于同立地條件下，目的樹種之株數不得少于200株。

(3) 標準地應該設置在相同因子的林分內，即：

① 按相近似的樹種；

② 按樹高、直徑、郁閉度等調查因子；

③ 按地形、坡向、坡度和土壤濕度、厚度等條件；

④ 按下木、地被物及林分結構等因子的一致性。

(4) 標準地可設置離道路或林緣5公尺以外。

(5) 標準地按目的樹種的不同平均樹高而設置，總數達25—30塊。

第二次規定：根據最後方法劃分的三個樹種組，認為第二樹種組佔面積較廣，包括樹種較多，生長情況亦較中庸，所以確定為優勢樹種組，將第二樹種組作為編制標準表的主要對象，並將設置標準地的條件再行降低如下：

(1) 以第二樹種組為標準在各種平均高度進行設置標準地，

每一平均高設置 2—3 塊標準地，在標準地內各樹種之平均高，給樹高曲綫確定；

(2) 只要符合第二樹種組的條件，不受植物分類學上科屬種之限制，要求第二樹種組所屬樹木之總株數達 200 株以上；

(3) 標準地應屬於同一立地條件，形狀不拘，如株數不夠也可用相鄰的 2—3 塊合併為一 V 標準地；

(4) 第二樹種組的組成，不應少於 8/10；

(5) 疏密度不應少於 0.7；

(6) 按照規程要求分別林層進行每木檢尺，在屬於第二樹種組的林木中每一徑級選擇 3—4 株標準木，要使分佈較多的每一樹種能有一株標準木，標準木之量測按規程要求進行。其枝材也用 2 米區分計標，如小頭直徑小於 8 公分的用區積法計標材積，再用係數 0.30 換標為實積，標準地中選擇樹種組內最有代表性的樹種一株作為解析木，解析木要大徑級的沒有腐朽的，第二發育級的生長正常的樹木。

四、材積表的編制：

為了適應森林經理進行帶狀每木調查的需要，專家採用 B. A 布斯托夫教授樹干材積計標公式 ($V = 0.534 d_{1.3}^{d/2h} \cdot H$)

這公式是由布斯托夫教授根據很多資料對樹干形狀作了研究，結果發現了在 $V = G \cdot H \cdot F$ 公式中，任何形狀的樹干 G 值都可用 $0.534 d_{1.3}^{d/2h}$ 來代替，就利用這個公式用 q_2 值代入，改變成公式為：

$$q_2 = \frac{d^{1/2} h}{d_{1.3}}$$

$$d^{1/2} h = q_2 \cdot d_{1.3}$$

$$V = 0.534 d_{1.3} \cdot d_{1.3}^{q_2} \cdot H$$

将上式求得了 q_2 以 0.45—0.90，直径以 8—100 厘米，树高由 6—50 米的形率级材积表编成之后，并进行了几次检查，其检查过程：

1. 以 g, h, f 的材积为实际值（其中 f 是以阿努敦钦测树学中所引用的特卡钦科教授的普通形数表）检查该表，误差不大。

2. 以 57 年和 58 年的标准木材料为实际值检查该表，检查格式如下：

树种	D	H	q_2	V 实际	V 理论	差		误差%
						+	-	

并求出其系统误差、均方差、均方误。

3. 以直径为基础分别树种检查不同高度中的材积误差，格式如下：

直径	8						12	
树种1	D	H	q ₂	V实际	V查表	差		差%
						+	-	
1								
1								
树种2								

4. 以 g, h, f 的材积为实际值，检查平均形率为 0.65 的材积表。在 8 cm—100 cm（4 厘米—径级，至 52 cm 处以 8 厘米为一径级），18 个径级中和 12 M—36 M 13 个不同高度中，检查结果表现小于 26 M 的误差均为负值，大于 26 M 的均为正值，即说明应按此规律修正此表，如果正负值相近似可不必修正，因其正负可相抵消，这就是利用平均形率编制材积表的优点。

（注：该表是根据“专家更教”编写的）

2. 云南省亚热带复杂林分内编制 生长过程表的方法的意见

1. 在苏联的森林条件下，指示林分法是编制生长过程表通用的方法，这种方法在中国也曾用来编制过大兴安岭林分的生长过程表，但是，这种方法，无论是在苏联或者是在中国的条件下，仅只在林相简单，纯林占优势或近乎于纯林（混生树种不大于 $2/10$ ）的高疏密度的林分内采用过。

用这种方法编制林相简单的混交林分生长过程表，在文献中只有一次众所周知的记载，即 H. B. 奥果洛多夫在苏联欧洲部分所编制的云杉——冷杉——白桦林分的生长过程表，其中包括三个树种，该表是按林型编制的。同时，在细致的比较了立地条件的基础上，将标准地归纳成同一的自然序列，至于编制混交林的，尤其是复杂的亚热带林分的生长过程表，苏联还没有现成的科学方法。

这种方法之所以缺乏，是因为要了解立木不在科学原理上的结构，必须对林分随年龄不同所起的变化（主要是树种组成的变化）进行现地的观察；混交林分的立木组成，由于树种的生物学特性及相互之间的影响，在生长过程中易于发生变化，例如：在有云杉幼树的白桦林内，当云杉达成熟龄时，林分就要变为云杉林了；在土壤比较肥沃的樟子松—云杉林内，樟子松就被云杉更替，等等。

由于无法看到复杂林分随年龄不同树种在组成上的变化过程（因为这只有在标准地上对林分进行固定的长期的观察才能达到），所以在云南省组成混交林林相复杂的林分内不能采用指示林分法。

在进行森林经理工作时，能设置些供长期固定观察的永久性