

431
确立以树干形状指数 (r) 为基础的测树制表的新体系

—测树学中多元回归的一种新解法

第四分册

叠加法, 立木生长数学模型及生态学数学模型的表述和意义

王 逮 纲 著

一九八一年七月于中南林学院

第四分册目录

八、 基本的立木树干测树因子三维空间数学模型式之展开	1
(一) 大兴安岭落叶松带皮树干二元胸高树皮率 $P_{\text{带}}$ 表	3
(二) 大兴安岭落叶松带皮树干二元去皮胸径表	4
(三) 大兴安岭落叶松去皮树干二元形状指数 ($f_{\text{去}}$) 表	5
(四) 大兴安岭落叶松去皮树干二元绝对形数 ($f_{\text{去}}$) 表	6
(五) 大兴安岭落叶松去皮树干二元胸高形数 ($f_{1.3\text{去}}$) 表	7
(六) 大兴安岭落叶松去皮树干二元形状高 ($Hf_{1.3\text{去}}$) 表	8
(七) 大兴安岭落叶松去皮树干二元材积 ($V_{\text{去}}$) 表	9
(八) 大兴安岭落叶松带皮树干根径 ($D_{\text{带}}$) 与去皮树干根径 ($D_{\text{去}}$) 表	10
(九) 大兴安岭落叶松带皮树干二元干曲线式 $y^2 = Pz^r$ 中通过 $P_{\text{带}}$ 值表 (用作展开二元剖面表用)	11
(十) 大兴安岭落叶松去皮树干二元干曲线式 $y^2 = Pz^r$ 中通过 $P_{\text{去}}$ 值表 (用作展开二元剖面表用)	12
(十一) 关于本章的分析, 讨论及其它	13
九、 关于叠加法和大兴安岭落叶松带皮胸径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年龄 (A) 的三维空间数学模型的求得, 以及由于此项成果而揭示的大兴安岭 8402 株制表样木平均状态下, 各种立木生长模型曲线和生长规律, 与立木生态学数学模型的若干范例的解释	14
(一) 关于叠加法	14
(二) 大兴安岭落叶松胸径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年龄 (A) 三维空间数学模型的拟合	15
(三) 一组 $D_{1.3\text{带}}$ 、 H 和 A 的三维空间数学模型及其对二维空间投影数学模型的分析	22
(四) 关于立木位级划分选样因子的初评	34
(五) 关于大兴安岭落叶松去皮树干的三维和二维数学模型解, 及 $D_{1.3\text{去}} - A$ 曲线显示的规律和平均变幅	43
(六) 关于大兴安岭落叶松 8402 株样木平均的 $G_{1.3\text{带}} - A$ 和 $G_{1.3\text{去}} - A$ 曲线显示的规律和平均变幅	45
(七) 叠加法的应用, 大兴安岭落叶松的三维和二维数学模型, 解释 $r_{\text{带}} - A$ 曲线显示的规律和平均变幅	48
(八) 叠加法的应用, 大兴安岭落叶松的三维、二维数学模型解, 解释干曲线通过 $P_{\text{带}} - A$ 曲线所显示的规律及其平均变幅	62
(九) 叠加法的应用和数学表述, 解释关于绝对形数 $f_{\text{带}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年龄 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $f_{\text{带}} - A$ 的诸种关系及生长规律	66
(十) 叠加法的应用和数学表述, 解释关于胸高形数 $f_{1.3\text{带}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年龄 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $f_{1.3\text{带}} - A$ 的诸种关系, 及生长规律	74
(十一) 叠加法的应用和数学表述, 解释关于形状高 ($Hf_{1.3\text{带}}$) 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年龄 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $Hf_{1.3\text{带}} - A$ 诸种关系及生长规律	83

(十)	叠加法的应用和数学表述, 解释关于材积 $V_{\text{带}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年令 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $V_{\text{带}} - A$ 的诸种关系及生长规律。由 $V_{\text{带}} \rightarrow V_{\text{带}}$ 本节是终点站了, 待本节述完过后, 将对何谓生态学数学模型作为一组例题着重解释	92
(十一)	叠加法的应用和数学表述, 解释关于带皮树干 $H/20$ 处正形数 $f_{\frac{H}{20}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$), 树高 (H) 和年令 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $f_{\frac{H}{20}} - A$ 诸种关系, 及其生长规律	103
(十二)	叠加法的数学表述, 解释关于带皮树干 $H/3$ 处正形数 $f_{\frac{H}{3}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年令 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $f_{\frac{H}{3}} - A$ 诸种关系。	111
(十三)	叠加法的应用和数学表述, 解释关于带皮树干 $H/2$ 处正形数 $f_{\frac{H}{2}}$ 对胸高直径 ($D_{1.3\text{带}}$) 树高 (H) 和年令 (A) 四维所构成的几种三维及二维投影解, 以阐明 $f_{\frac{H}{2}} - A$ 诸种关系。	115
(十四)	叠加法的应用, 解释去皮树干材积 $V_{\text{去}}$ 对年令 (A) 即 $V_{\text{去}} - A$ 和树皮材积 $V_{\text{树皮}}$ 对年令 (A) 即 $V_{\text{树皮}} - A$ 的关系	120
(十五)	叠加法的应用, 解释成材长度对年令 (A) $H_{\text{成}} - A$, 和梢头长度对年令 (A) $H_{\text{梢}} - A$ 的关系。	122
(十六)	叠加法的应用, 解释按年令 (A) 成材材积 $V_{\text{成}}$, 树皮材积 $V_{\text{树皮}}$, 根株和梢头材积 $V_{\text{根株}+\text{梢头}}$ 等对年令的关系	124
(十七)	叠加法的应用, 解释带皮树干三种 $Q_{\text{带}}$ 对年令 (A), 即 $Q_{1\text{带}} - A$, $Q_{2\text{带}} - A$, $Q_{3\text{带}} - A$ 之关系。	127
(十八)	叠加法的应用, 解释大兴安岭落叶松按年令立木树干形成层面积 (S_u) $S_u - A$ 之关系及其生长规律。	128
(十九)	叠加法的应用, 解释大兴安岭落叶松按年令, 立木带皮树干直径率 $\eta_n - A$ 之关系及其生长规律	130
(二十)	叠加法的应用, 解释大兴安岭落叶松按年令, 相当于吉拉德 (Girard) 形率 (G, f, q) $Q_{\text{带}} - A$ 之关系及其生长规律	134
(二十一)	其他关于叠加法的应用	136
(二十二)	本章结束语	140

八、基本的立木树干测树因子三维空间数学模型式之展开

本书《新体系》是一门借测树制表的论题作有关的数学模型求解的理论和实施的开山草创之作。所以举凡一切必要的说理和演算工作，凡属需要，一律不憚其繁，务求详实，把道理说透。

通过第三分册的深刻论证，可以见到获得切解的三维空间的数学模型是何等的深刻和宝贵。这因为它所阐明的数据，即是三个维量固有的，内在的定量变化，对于这句话的体会只须翻开第一分册中所载的任何一种三维空间数学模型展开的表，（按照旧的说法，任何一种二元展开的表，如二元形数表，二元材积表等）看果，将经阶曲线横向往看，它便解释着同径阶，有着不同树高的变化，因而相应的有着某一测树因子在相应地起量变化。反之，如果固定着树高阶，纵向往下看，它便解释着同树高阶，不同径阶的变化，因而相应的有所看某一测树因子在起变化。又从第一、二、三等三个分册，详细的蚂蚁虫比喻图和诸多的三维空间六种二维投影解释图。以完整的概念阐明了诸多的、有绝对概念支持着的，切题的看种二维空间投影的数学模型式。（即解释了所谓一元回归的实质问题。）这一切它是在说明什么问题？它说明了大兴安岭落叶松平均状态下，立木树干测树因子各种生态型所形成的差异。此语又是怎样理解呢？可以设想，如果以带皮材积为例，来讨论一下，立木的粗度（ $D_{1.3}$ 带），高（ H ），和带皮材积（ V 带）三者之间差异是怎样形成的。现在只须反转来假设一下如果大兴安岭落叶松生长是个均一体无差异，那么，它的数学模型应该是，每一种粗度（ $D_{1.3}$ 带）所对应的只有一种相应的高度（ H ）和一种相应的带皮材积（ V 带），一组共有三个数据，便是如此简单。但事实上的情况，却是同粗之树表现着不同树高和不同材积的二组数据序列如上文所描述者。这就是体现了各种不同的生态型所反映出来的平均状态的变化。

于是，一个三维空间数学模型式和一个二维空间数学模型式用联号{表示着的三维空间六种二维投影解，由此得到相应的二维投影式。从六个投影式上现前清楚地解释了平均状态下的二维平均投影的

数学模型式，又阐明着固定了一个维量以后另两个维量的变化规律曲线关系，以二维投影的三维表式法。于是，形象地使由蚂蚁虫比喻图来深刻说明这个问题。它的实质即达到概念完整的大兴安岭落叶松森林生态结构的定量深刻的说明。千万别认为此类表的形式如旧的二元材积表展开是一种格式。应该看到它的实质内容是完全不同的。数学模型解它只有一题一解的绝对概念支持着，才符合以上的分析。所有貌似而神离的其它非数学模型解是经受不了这种分析的，一经分析便离题万里，请参阅第五章第五节的表17种回归方程的生动证明。

为了以上的目的和需要，著者再行推算演算了下述几种必要的二元展开的表，即三维空间数学模型展开的表。即生态学数学模型展开的表。

（一）大兴安岭落叶松带皮树干二元胸高树皮率 $P_{b\text{带}}$ 表

据（图17）：

$$\frac{\log P_{b\text{带}}}{\log H} = 3.40586 + 0.58125 D_{1.3\text{带}}$$

$$\text{即： } P_{b\text{带}} = (H)^{\frac{3.40586}{D_{1.3\text{带}}} + 0.58125}$$

展开得表112. 大兴安岭落叶松带皮树干二元胸高树皮率（ $P_{b\%}$ ）表。

（二）大兴安岭落叶松带皮树干二元去皮胸径表

据第一分册第41页所载的公式：

$$D_{1.3\text{去皮}} = D_{1.3\text{带}} (1 - P_{b\text{带}})$$

将表112数据代入上式便解得表113. 大兴安岭落叶松带皮树干二元

去皮胸径表。

(三) 大兴安岭落叶松去皮树干
二元形状指数($V_{去}$)表

将表113中的 $D_{1.3去}$ 数据代入到(107)中

$$V_{去} = \frac{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去}}{\log H}$$

便可以解得二元形状指数($V_{1.3去}$)列入表114. 大兴安岭落叶松去皮树干二元形状指数($V_{去}$)表。

(四) 大兴安岭落叶松去皮树干
二元绝对形数($f_{a去}$)表

将表113中的 $D_{1.3去}$ 数据代入到:

$$f_{a去} = \frac{\log H}{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去} + \log H}$$

便得到表115 大兴安岭落叶松去皮树干二元绝对形数($f_{a去}$)表

(五) 大兴安岭落叶松去皮树干
二元胸高形数($f_{1.3去}$)表

将表113中的 $D_{1.3去}$ 的数据代入到(108)之中:

$$f_{1.3去} = \frac{\log H}{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去} + \log H} \left(\frac{H}{H-1.3} \right)^{\frac{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去}}{\log H}}$$

便得到表116. 大兴安岭落叶松去皮树干二元胸高形数($f_{1.3去}$)表

(六) 大兴安岭落叶松去皮树干二元形高($f_{1.3去}H$)表

将表113中的 $D_{1.3去}$ 的数据代入到(109)之中:

$$H f_{1.3去} = \frac{H \log H}{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去} + \log H} \left(\frac{H}{H-1.3} \right)^{\frac{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去}}{\log H}}$$

得表117. 大兴安岭落叶松去皮树干二元形高($H f_{1.3去}$)表

(七) 大兴安岭落叶松去皮树干二元材积($V_{去}$)表

将表113中的 $D_{1.3去}$ 的数据代入到(110)之中:

$$V_{去} = \frac{0.00007854 D_{1.3去}^2 H}{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去} + \log H} \left(\frac{H}{H-1.3} \right)^{\frac{0.874192 + 0.032414 D_{1.3去}}{\log H}}$$

得到表118. 大兴安岭落叶松去皮树干二元材积表。

(八) 大兴安岭落叶松带皮树干根径(D_0)与去皮树干根径($D_{去}$)表

此表只是为了修饰二元削度表的图面材料用, 并无统计意义它是根据(123)

$$\frac{D_0}{\log H} = 6.52783 + 1.02459 D_{1.3去}$$

据胸高带皮直径和相应树高代入展得得。然后改用带皮胸高树皮率, 即表112的数据, 计算得到去皮根径直径($D_{0去}$)

以上结果, 会并登入表119之中得 大兴安岭落叶松带皮根径($D_{0带}$)和去皮根径($D_{0去}$)表。

(九) 大兴安岭落叶松带皮树干二元干曲线 $y^2 = px^r$

中通过径 $P_{带}$ 值表(用作展开二元削度表用)

据M. KILNZE干曲线式 $y^2 = px^r$, 有

$$P = \frac{y^2}{x^r} \quad \text{式中: } y \text{ 为胸高径 } \frac{D_{1.3}}{2}, x \text{ 为树高 } H.$$

使表11中的数据代入到上式展开便得到表120 大兴安岭落叶松带皮树干干曲线通过径 $P_{带}$ 值表。若以数学模型式来表示有:

$$P_{带} = D_{1.3带}^2 / 4(H) \frac{0.899363 + 0.0342143 D_{1.3带}}{\log H} \quad (102)$$

(十) 大兴安岭落叶松去皮树干二元干曲线式 $y^2 = px^r$

中通过径 $P_{去}$ 值表(用作展开二元削度表用)

同前节之理。

由: M. KILNZE 干曲线式 $y^2 = px^r$ 故:

大兴安岭落叶松带皮树干二元胸高树皮率($P_b\%$)表

径阶 (cm)	树 高 (m)																																径阶 (cm)
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
胸 高 树 皮 率 (%)																																	
6	7.8	9.4	10.9	12.5	14.1	15.7	17.4	19.1																							6		
8	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.2	13.2	14.2	15.3																					8		
10	5.2	6.0	6.8	7.6	8.4	9.1	9.9	10.6	11.4	12.1	12.9	13.6	14.3	15.1	15.8	16.6															10		
12			6.0	6.7	7.3	8.0	8.6	9.2	9.8	10.4	11.0	11.6	12.2	12.8	13.4	13.9															12		
14				6.1	6.7	7.2	7.8	8.3	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.7	14.2	14.7										14		
16					6.7	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0	9.5	9.9	10.4	10.8	11.2	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3	13.7										16		
18						6.8	7.2	7.6	8.1	8.5	8.9	9.3	9.7	10.1	10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	12.3	12.7	13.0									18		
20							6.9	7.3	7.7	8.0	8.4	8.8	9.1	9.5	9.9	10.2	10.6	10.9	11.2	11.6	11.9	12.2									20		
22							6.6	7.0	7.3	7.7	8.1	8.4	8.7	9.1	9.4	9.7	10.1	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9								22		
24							6.4	6.7	7.1	7.4	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0	9.3	9.7	10.0	10.3	10.6	10.8	11.1	11.4	11.7							24		
26								6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6	9.9	10.2	10.5	10.7	11.0	11.3							26		
28								6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1	9.3	9.6	9.9	10.1	10.4	10.7	10.9							28		
30								6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	8.3	8.6	8.8	9.1	9.4	9.6	9.9	10.1	10.4	10.6	10.9	11.1					30		
32									6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.8	8.1	8.4	8.6	8.9	9.1	9.4	9.6	9.9	10.1	10.4	10.6	10.8					32		
34									6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	8.0	8.2	8.5	8.7	9.0	9.2	9.4	9.7	9.9	10.2	10.4	10.6					34		
36									6.2	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6	7.8	8.1	8.3	8.6	8.8	9.0	9.3	9.5	9.7	10.0	10.2	10.4					36		
38										6.4	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0	8.2	8.4	8.7	8.9	9.1	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2					38		
40											6.6	6.9	7.1	7.4	7.6	7.8	8.1	8.3	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.9	10.1					40		
42												7.0	7.3	7.5	7.7	8.0	8.2	8.4	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5	9.7	9.9					42			
44													7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8						44			
46														7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5	9.7					46			
48																7.7	7.9	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6					48			
50																	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5					50		
52																		7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4				52		
54																			7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3				54		
56																				7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2				56	
58																					7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2			58	
60																						7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	8.9	9.1		60	

表 113

大兴安岭落叶松带皮树干二元去皮胸径表

径阶 (cm)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	径阶 (cm)				
	去皮胸径 (cm)																															
6	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	5.1	5.0	4.9																				6				
8	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8																		8				
10	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.3												10				
12			11.3	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3												12				
14				13.1	13.1	13.0	12.9	12.8	12.8	12.7	12.6	12.6	12.5	12.4	12.3	12.3	12.2	12.1	12.1	12.0	11.9	11.9						14				
16						14.9	14.8	14.8	14.7	14.6	14.6	14.5	14.4	14.3	14.3	14.2	14.1	14.1	14.0	13.9	13.9	13.8						16				
18							16.8	16.7	16.6	16.5	16.5	16.4	16.3	16.3	16.2	16.1	16.1	16.0	15.9	15.9	15.8	15.7	15.7					18				
20								18.6	18.5	18.5	18.4	18.3	18.2	18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.8	17.7	17.6	17.6					20				
22								20.5	20.5	20.4	20.3	20.2	20.2	20.1	20.0	19.9	19.9	19.8	19.7	19.6	19.6	19.5	19.4	19.4	19.3			22				
24								22.5	22.4	22.3	22.2	22.1	22.1	22.0	21.9	21.8	21.8	21.7	21.6	21.5	21.5	21.4	21.3	21.3	21.2			24				
26									24.3	24.2	24.1	24.1	24.0	23.9	23.8	23.7	23.7	23.6	23.5	23.4	23.3	23.3	23.2	23.1	23.1			26				
28									26.2	26.1	26.0	26.0	25.9	25.8	25.7	25.6	25.5	25.4	25.4	25.3	25.2	25.1	25.1	25.0	24.9			28				
30									28.1	28.0	27.9	27.8	27.8	27.7	27.6	27.5	27.4	27.4	27.3	27.2	27.1	27.0	27.0	26.9	26.8	26.7	26.7	30				
32									30.0	29.9	29.8	29.7	29.6	29.5	29.4	29.3	29.2	29.1	29.1	29.0	28.9	28.8	28.8	28.7	28.6	28.5	32					
34										31.9	31.8	31.7	31.6	31.5	31.4	31.3	31.2	31.1	31.0	30.9	30.9	30.8	30.7	30.6	30.5	30.5	30.4	34				
36										33.8	33.7	33.6	33.4	33.4	33.3	33.2	33.1	33.0	32.9	32.8	32.8	32.7	32.6	32.5	32.4	32.3	32.3	36				
38											35.6	35.5	35.3	35.3	35.2	35.1	35.0	34.9	34.8	34.7	34.6	34.5	34.4	34.4	34.3	34.2	34.1	38				
40												37.4	37.2	37.2	37.0	37.0	36.9	36.8	36.7	36.6	36.5	36.4	36.3	36.2	36.2	36.0	36.0	40				
42													39.1	38.9	38.9	38.8	38.6	38.6	38.5	38.3	38.3	38.2	38.1	38.0	37.9	37.8	42					
44															40.7	40.6	40.5	40.4	40.3	40.2	40.1	40.0	40.0	39.9	39.8	38.7	44					
46																42.6	42.5	42.4	42.3	42.2	42.1	42.0	41.9	41.8	41.7	41.6	41.5	46				
48																		44.3	44.2	44.1	44.0	43.9	43.8	43.7	43.6	43.5	43.4	48				
50																			46.2	46.1	46.0	45.9	45.8	45.7	45.6	45.5	45.5	50				
52																				48.0	47.9	47.8	47.7	47.6	47.5	47.4	47.3	47.2	52			
54																					49.8	49.7	49.6	49.5	49.4	49.3	49.2	49.1	54			
56																						51.7	51.6	51.5	51.4	51.2	51.1	51.0	50.9	56		
58																							53.6	53.5	53.4	53.2	53.1	53.0	52.9	52.8	58	
60																								55.4	55.3	55.2	55.1	55.0	54.8	54.7	54.5	60

表 114.

大兴安岭落叶松去皮树干二元形状指数($V_{\text{主}}$)表

径阶 (cm)	树 高 (m)																																径阶 (cm)	
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32							
形 状 指 数 (r)																																		
6	1.35252	1.24154	1.15823	1.09615	1.04275	0.99819	0.96023	0.92736																								6		
8	1.43584	1.31825	1.23361	1.16408	1.10757	1.06044	1.02030	0.98555	0.95787	0.93072																							8	
10	1.51915	1.39113	1.30180	1.22862	1.17240	1.12269	1.08037	1.04375	1.01444	0.98584	0.96020	0.93762	0.91849	0.89909	0.88128	0.86463																	10	
12		1.37358	1.29656	1.23399	1.18183	1.14044	1.10095	1.06817	1.04056	1.01404	0.98170	0.96755	0.94978	0.93103	0.91365																		12	
14				1.29882	1.24468	1.19751	1.15723	1.12473	1.09333	1.06518	1.04239	1.1920	0.99794	0.97826	0.96268	0.94579	0.92999	0.91754	0.90430														14	
16					1.30322	1.25458	1.21544	1.17847	1.14569	1.11902	1.09244	1.06834	1.04611	1.02819	1.00926	0.99166	0.97760	0.96216	0.94464	0.93624	0.92325												16	
18						1.31465	1.27072	1.23220	1.19805	1.17016	1.14249	1.11732	1.09680	1.07853	1.05584	1.03595	1.02283	1.00678	0.99401	0.97974	0.96628	0.95573											18	
20							1.32601	1.28594	1.25318	1.22132	1.19254	1.16638	1.14496	1.12294	1.10242	1.08333	1.06805	1.05141	1.03807	1.02328	1.00930	0.99828											20	
22							1.38129	1.34250	1.30554	1.27246	1.24259	1.21803	1.19313	1.17021	1.14900	1.13171	1.11328	1.09602	1.07981	1.06681	1.05233	1.03860											22	
24							1.43943	1.39623	1.35791	1.32361	1.29265	1.26709	1.24129	1.21754	1.19557	1.17759	1.15851	1.14065	1.12386	1.11033	1.09536	1.08116	1.06989	1.05764									24	
26							1.44357	1.41028	1.37475	1.34534	1.31615	1.28945	1.26488	1.24216	1.22346	1.20373	1.18506	1.16792	1.15157	1.13838	1.12372	1.10979	1.09873										26	
28							1.50370	1.46264	1.42590	1.39538	1.36521	1.33761	1.31221	1.28873	1.26693	1.24658	1.22822	1.21197	1.19509	1.17916	1.16627	1.15190	1.13823										28	
30							1.55744	1.51500	1.47704	1.44281	1.41428	1.38577	1.35766	1.33531	1.31280	1.29419	1.27451	1.25603	1.23862	1.22218	1.20883	1.19406	1.17992	1.16648	1.15580								30	
32							1.57013	1.53088	1.49545	1.46334	1.43393	1.40689	1.38189	1.35809	1.33703	1.31678	1.30008	1.28215	1.26520	1.24914	1.23413	1.22162	1.20778	1.19456									32	
34							1.62249	1.58203	1.54554	1.51240	1.48210	1.45422	1.42847	1.40456	1.38226	1.36141	1.34182	1.32567	1.30388	1.29170	1.27602	1.26111	1.24907	1.23540									34	
36							1.67486	1.63318	1.59560	1.55888	1.53026	1.50156	1.47503	1.45043	1.42749	1.40603	1.38588	1.36912	1.35125	1.33426	1.31814	1.30281	1.28820	1.27629									36	
38							1.68433	1.64565	1.60794	1.57858	1.54890	1.52162	1.49361	1.47271	1.45060	1.42993	1.41043	1.39201	1.37458	1.36025	1.34460	1.32949	1.31515										38	
40								1.69570	1.6570	1.62659	1.59374	1.56820	1.54219	1.51784	1.49527	1.47389	1.45395	1.43504	1.41713	1.40045	1.38615	1.37386	1.35568										40	
42									1.67474	1.64109	1.61478	1.58806	1.56079	1.53981	1.51804	1.49519	1.47807	1.45969	1.44226	1.42569	1.40991	1.39483											42	
44										1.65892	1.63153	1.60602	1.58216	1.55978	1.53871	1.51883	1.50001	1.48438	1.46958	1.45338	1.43576												44	
46											1.70548	1.67741	1.65124	1.62679	1.60383	1.58224	1.56186	1.54257	1.52427	1.50689	1.49033	1.47452											46	
48												1.69647	1.67141	1.64789	1.62576	1.60488	1.58512	1.56638	1.54838	1.53162	1.51544													48
50													1.74169	1.71602	1.69194	1.66929	1.64791	1.62768	1.60875	1.59028	1.57291	1.55625											50	
52														1.78454	1.75880	1.73368	1.71052	1.68867	1.66802	1.64840	1.62978	1.61204	1.59572										52	
54															1.80292	1.77773	1.75405	1.73170	1.71055	1.68829	1.67147	1.65334	1.63604										54	
56																1.84754	1.82179	1.79757	1.77473	1.75087	1.73041	1.71097	1.69246	1.67480									56	
58																	1.89216	1.86588	1.84110	1.81549	1.79342	1.77252	1.75266	1.73375	1.71512									58
60																		1.93445	1.90758	1.88233	1.85852	1.83590	1.81242	1.79216	1.77505	1.75448								60

大兴安岭落叶松去皮树干二元绝对形数($f_{a_{\text{表}}}$)表

16.

表 116

大兴安岭落叶松去皮树干二元胸高形数 ($f_{1.3}$ 表)

径阶 (cm)	树 高 (m)																																				
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32										
	胸 高 形 数 (f _{1.3} 米)																																				
6	0.591	0.576	0.569	0.566	0.566	0.568	0.569	0.572																							6						
8	0.583	0.566	0.557	0.554	0.554	0.555	0.556	0.558	0.561	0.563																					8						
10	0.575	0.557	0.547	0.543	0.542	0.543	0.544	0.546	0.548	0.550	0.554	0.556	0.558	0.561	0.564	0.567															10						
12			0.538	0.533	0.530	0.532	0.533	0.534	0.537	0.539	0.541	0.544	0.546	0.549	0.552	0.554															12						
14					0.521	0.521	0.522	0.524	0.525	0.527	0.530	0.532	0.534	0.537	0.540	0.542	0.544	0.547	0.549	0.551											14						
16						0.511	0.512	0.513	0.515	0.517	0.519	0.521	0.523	0.526	0.529	0.531	0.533	0.536	0.538	0.540	0.542	0.544									16						
18							0.502	0.503	0.505	0.507	0.509	0.511	0.513	0.516	0.518	0.520	0.522	0.525	0.527	0.529	0.531	0.534	0.535								18						
20								0.494	0.496	0.497	0.499	0.502	0.503	0.505	0.508	0.510	0.512	0.514	0.517	0.519	0.520	0.523	0.525								20						
22									0.486	0.487	0.488	0.490	0.492	0.494	0.497	0.499	0.501	0.502	0.505	0.507	0.510	0.511	0.513	0.516							22						
24										0.477	0.478	0.480	0.482	0.483	0.485	0.487	0.489	0.491	0.493	0.496	0.498	0.500	0.502	0.504	0.506	0.507	0.509				24						
26											0.470	0.471	0.473	0.475	0.477	0.479	0.481	0.483	0.485	0.487	0.489	0.491	0.493	0.495	0.497	0.499	0.500				26						
28												0.463	0.464	0.465	0.466	0.468	0.471	0.472	0.474	0.476	0.478	0.479	0.482	0.484	0.486	0.488	0.490	0.492			28						
30													0.455	0.456	0.457	0.459	0.461	0.462	0.465	0.466	0.468	0.470	0.472	0.474	0.476	0.478	0.479	0.481	0.483	0.485	0.487	30					
32														0.449	0.450	0.451	0.453	0.455	0.457	0.459	0.461	0.465	0.464	0.466	0.468	0.470	0.472	0.473	0.475	0.477	0.479	32					
34															0.442	0.443	0.444	0.446	0.448	0.449	0.451	0.453	0.455	0.457	0.459	0.460	0.463	0.464	0.466	0.468	0.469	0.471	34				
36																0.435	0.435	0.437	0.439	0.441	0.442	0.444	0.446	0.448	0.449	0.451	0.453	0.455	0.457	0.458	0.460	0.462	0.463	36			
38																	0.429	0.431	0.432	0.434	0.435	0.437	0.439	0.441	0.442	0.444	0.446	0.448	0.450	0.451	0.453	0.455	0.456	38			
40																		0.424	0.426	0.428	0.429	0.430	0.432	0.434	0.436	0.437	0.439	0.441	0.443	0.444	0.446	0.448	0.449	40			
42																			0.421	0.423	0.424	0.426	0.428	0.429	0.430	0.433	0.434	0.436	0.437	0.439	0.441	0.443	42				
44																				0.418	0.420	0.421	0.423	0.425	0.426	0.428	0.430	0.431	0.432	0.434	0.436	44					
46																					0.412	0.414	0.415	0.417	0.418	0.420	0.422	0.423	0.425	0.426	0.428	0.430	46				
48																						0.409	0.411	0.412	0.414	0.415	0.417	0.419	0.420	0.422	0.423	48					
50																							0.404	0.405	0.407	0.408	0.410	0.412	0.413	0.414	0.416	0.417	50				
52																								0.398	0.400	0.401	0.403	0.404	0.406	0.407	0.409	0.410	0.412	52			
54																									0.395	0.396	0.397	0.399	0.401	0.402	0.403	0.404	0.406	54			
56																										0.389	0.391	0.392	0.393	0.395	0.397	0.398	0.399	0.401	56		
58																											0.384	0.386	0.387	0.389	0.390	0.391	0.393	0.394	0.396	58	
60																												0.380	0.381	0.382	0.383	0.385	0.387	0.388	0.389	0.390	60

表 117

大兴安岭落叶松去皮树干二元形状高 (f. 3. h 表)

径阶 (cm)	树 寸																高																
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
	形 状																高 (f, h表)																
6	3.546	4.032	4.552	5.094	5.660	6.248	6.828	7.436																					6				
8	3.498	3.962	4.456	4.986	5.540	6.105	6.672	7.254	7.834	8.445																			8				
10	3.450	3.899	4.376	4.887	5.420	5.973	6.528	7.098	7.672	8.250	8.864	9.452	10.044	10.659	11.280														10				
12			4.304	4.797	5.300	5.852	6.396	6.942	7.518	8.085	8.656	9.248	9.808	10.431	11.040	11.634													12				
14					5.210	5.731	6.264	6.812	7.350	7.905	8.480	9.044	9.612	10.203	10.800	11.382	11.968	12.581	13.176	13.775									14				
16						5.621	6.144	6.669	7.210	7.755	8.304	8.857	9.444	9.994	10.580	11.151	11.726	12.328	12.912	13.500	14.092	14.688							16				
18							6.024	6.539	7.070	7.605	8.144	8.687	9.234	9.804	10.360	10.920	11.484	12.075	12.648	13.225	13.806	14.418	14.980						18				
20								6.422	6.944	7.455	7.984	8.534	9.054	9.585	10.160	10.710	11.264	11.822	12.408	12.975	13.500	14.121	14.700						20				
22								6.318	6.818	7.320	7.840	8.364	8.892	9.443	9.980	10.521	11.044	11.615	12.168	12.750	13.286	13.851	14.448						22				
24								6.201	6.692	7.200	7.712	8.211	8.730	9.253	9.780	10.311	10.846	11.408	11.952	12.500	13.052	13.608	14.168	14.703	15.270				24				
26									6.580	7.065	7.568	8.075	8.586	9.101	9.620	10.143	10.670	11.201	11.736	12.275	12.818	13.365	13.916	14.471	15.000				26				
28									6.482	6.960	7.440	7.922	8.424	8.949	9.440	9.954	10.472	10.994	11.496	12.050	12.584	13.122	13.664	14.210	14.760				28				
30									6.370	6.840	7.312	7.803	8.298	8.778	9.300	9.786	10.296	10.810	11.328	11.850	12.376	12.906	13.442	13.949	14.490	15.035	15.584		30				
32										6.735	7.200	7.667	8.154	8.645	9.140	9.639	10.142	10.649	11.136	11.650	12.168	12.690	13.216	13.717	14.250	14.787	15.328		32				
34										6.630	7.088	7.548	8.028	8.512	8.980	9.471	9.966	10.465	10.968	11.475	11.960	12.501	12.992	13.514	14.040	14.539	15.072		34				
36										6.525	6.960	7.429	7.902	8.379	8.840	9.324	9.812	10.304	10.776	11.275	11.778	12.285	12.796	13.282	13.800	14.322	14.816		36				
38											6.864	7.327	7.776	8.246	8.700	9.177	9.658	10.143	10.608	11.100	11.596	12.096	12.600	13.079	13.590	14.105	14.592		38				
40												7.225	7.668	8.132	8.580	9.030	9.504	9.982	10.464	10.925	11.414	11.907	12.404	12.876	13.380	13.888	14.368		40				
42													7.999	8.460	8.904	9.372	9.844	10.296	10.750	11.258	11.718	12.208	12.673	13.170	13.671	14.176		42					
44														8.778	9.240	9.683	10.152	10.625	11.076	11.556	12.040	12.499	12.960	13.434	13.952			44					
46															8.652	9.108	9.545	10.008	10.450	10.920	11.394	11.844	12.325	12.780	13.268	13.760		46					
48																	9.407	9.864	10.300	10.764	11.205	11.676	12.151	12.600	13.082	13.576		48					
50																	9.292	9.720	10.175	10.608	11.070	11.536	11.977	12.420	12.896	13.344		50					
52																	9.154	9.600	10.025	10.478	10.908	11.368	11.803	12.270	12.710	13.184		52					
54																		9.480	9.900	10.322	10.773	11.213	11.658	12.090	12.524	12.992		54					
56																		9.336	9.775	10.192	10.611	11.060	11.513	11.940	12.369	12.832		56					
58																		9.216	9.650	10.062	10.503	10.920	11.339	11.790	12.214	12.672		58					
60																		9.120	9.525	9.932	10.341	10.780	11.223	11.640	12.058	12.480		60					

表 118

大兴安岭落叶松去皮树干二元材积 (V) 表

径阶 (cm)	树 高 (m)																																		
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32								
	材 积 (m³)																																		
6	0.0084	0.0092	0.0101	0.0113	0.0120	0.0127	0.0134	0.0141																							6				
8	0.0155	0.0170	0.0192	0.0209	0.0225	0.0242	0.0267	0.0271	0.0294	0.0307																						8			
10	0.0245	0.0271	0.0297	0.0325	0.0360	0.0388	0.0415	0.0441	0.0471	0.0502	0.0527	0.0549	0.0584	0.0604	0.0625																	10			
12			0.0432	0.0473	0.0513	0.0556	0.0608	0.0648	0.0689	0.0741	0.0778	0.0816	0.0851	0.0903	0.0937	0.0969																12			
14					0.0702	0.0761	0.0819	0.0877	0.0946	0.1002	0.1057	0.1128	0.1179	0.1233	0.1283	0.1352	0.1399	0.1447	0.1515	0.1558													14		
16						0.0980	0.1057	0.1147	0.1224	0.1298	0.1390	0.1462	0.1536	0.1605	0.1699	0.1766	0.1830	0.1924	0.1987	0.2048	0.2138	0.2197											16		
18							0.1336	0.1432	0.1530	0.1626	0.1741	0.1835	0.1927	0.2046	0.2135	0.2223	0.2338	0.2428	0.2512	0.2626	0.2707	0.2791	0.2900										18		
20								0.1745	0.1867	0.2004	0.2123	0.2244	0.2386	0.2497	0.2614	0.2716	0.2867	0.2974	0.3087	0.3228	0.3327	0.3436	0.3577											20	
22								0.2086	0.2251	0.2393	0.2538	0.2681	0.2850	0.2996	0.3136	0.3272	0.3435	0.3576	0.3707	0.3847	0.4008	0.4136	0.4271											22	
24								0.2466	0.2637	0.2812	0.2985	0.3150	0.3349	0.3517	0.3684	0.3849	0.4049	0.4219	0.4379	0.4539	0.4739	0.4895	0.5048	0.5239	0.5390									24	
26									0.3052	0.3250	0.3453	0.3684	0.3884	0.4083	0.4280	0.4475	0.4708	0.4900	0.5090	0.5279	0.5466	0.5699	0.5882	0.6065	0.6287										26
28									0.3494	0.3724	0.3950	0.4206	0.4439	0.4679	0.4897	0.5123	0.5348	0.5571	0.5825	0.6058	0.6277	0.6493	0.6761	0.6976	0.7188										28
30									0.3951	0.4212	0.4471	0.4736	0.5037	0.5290	0.5564	0.5813	0.6071	0.6374	0.6630	0.6886	0.7138	0.7390	0.7680	0.7927	0.8173	0.8418	0.8725								30
32									0.4761	0.5056	0.5348	0.5649	0.5949	0.6247	0.6544	0.6839	0.7132	0.7407	0.7748	0.8037	0.8325	0.8609	0.8935	0.9218	0.9499	0.9778									32
34									0.5299	0.5629	0.5957	0.6296	0.6633	0.6954	0.7287	0.7619	0.7948	0.8279	0.8605	0.8969	0.9314	0.9617	0.9938	1.0258	1.0622	1.0939	34								
36									0.5855	0.6208	0.6587	0.6924	0.7342	0.7699	0.8072	0.8443	0.8831	0.9161	0.9527	0.9952	1.0317	1.0681	1.1019	1.1378	1.1735	1.2140	36								
38										0.6832	0.7252	0.7610	0.8070	0.8466	0.8880	0.9292	0.9703	1.0089	1.0497	1.0908	1.1307	1.1710	1.2156	1.2557	1.2957	1.3327	38								
40											0.7937	0.8334	0.8839	0.9225	0.9709	1.0164	1.0617	1.1069	1.1494	1.1942	1.2390	1.2837	1.3252	1.3771	1.4137	1.4625	40								
42												0.9604	1.0055	1.0582	1.1081	1.1526	1.2048	1.2483	1.2970	1.3571	1.3992	1.4448	1.4936	1.5424	1.5908	42									
44													1.1420	1.1962	1.2474	1.3014	1.3553	1.4058	1.4594	1.5129	1.5706	1.6205	1.6738	1.7271		44									
46														1.2332	1.2921	1.3478	1.4064	1.4616	1.5201	1.5785	1.6332	1.6914	1.7454	1.8512	1.8613	46									
48																1.4499	1.5135	1.5733	1.6367	1.6960	1.7592	1.8225	1.8812	1.9442	2.0024	48									
50																	1.5577	1.6224	1.6910	1.7553	1.8238	1.8923	1.9560	2.0195	2.0874	2.1507	50								
52																		1.6565	1.7299	1.7990	1.8742	1.9411	2.0145	2.0828	2.1561	2.2239	2.2970	52							
54																			1.8465	1.9206	1.9944	2.0732	2.1521	2.2164	2.2986	2.3713	2.4499	54							
56																				1.9599	2.0441	2.1231	2.2018	2.2771	2.3611	2.4391	2.5168	2.6008	56						
58																					2.0795	2.1693	2.2535	2.3347	2.4182	2.5016	2.5913	2.6744	2.7641	58					
60																						2.1984	2.2877	2.3768	2.4658	2.5611	2.6471	2.7354	2.8339	2.9113	60				

表 119

大兴安岭落叶松二元带皮根径 ($D_{带}$) 与去皮根径 ($D_{去}$) 表

径阶 cm	树 高 (m)																																径阶 cm			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32									
	带皮根径 (D _带)																去皮根径 (D _去)																			
6	9.9 9.1	10.7 9.7	11.4 10.1	12.1 10.6	12.7 10.9	13.2 11.1	13.7 11.3	14.1 11.4																							6					
8	11.5 10.8	12.4 11.5	13.3 12.2	14.1 12.8	14.7 11.7	15.3 13.6	15.9 14.0	16.2 14.2	16.9 14.5	17.3 14.7																					8					
10	13.1 12.4	14.2 13.3	15.1 14.1	16.0 14.8	16.8 14.0	17.5 15.9	18.1 16.3	18.7 16.7	19.2 17.0	19.7 17.3	20.2 17.6	20.6 17.8	21.1 18.0	21.4 18.2	21.8 18.4	22.2 18.5															10					
12			17.0 15.9	18.0 16.8	18.8 17.4	19.6 18.0	20.3 18.6	21.0 19.1	21.6 19.5	22.1 19.8	22.7 20.2	23.2 20.5	23.6 20.7	24.1 21.0	24.5 21.2	24.9 21.4															12					
14				19.9 18.7	20.9 19.5	21.7 20.1	22.5 20.7	23.3 21.4	23.9 21.5	24.5 22.2	25.1 22.6	25.7 23.1	26.2 23.5	26.7 23.7	27.2 24.0	27.6 24.2	28.0 24.4	28.4 24.6	28.8 24.9	29.2 25.1											14					
16						23.9 22.3	24.7 22.9	25.5 23.5	26.3 24.2	27.0 24.7	27.6 25.1	28.2 25.5	28.8 25.9	29.3 26.3	29.8 26.6	30.3 26.9	30.8 27.2	31.2 27.4	31.6 27.7	32.0 27.9	32.4 28.1	32.8 28.3									16					
18							26.9 25.1	27.8 25.8	28.3 26.4	29.4 27.0	30.1 27.5	30.7 28.0	31.3 28.4	31.9 28.8	32.5 29.2	33.0 29.6	33.5 29.9	34.0 30.2	34.5 30.5	34.9 30.7	35.3 31.0	35.7 31.2	36.1 31.4								18					
20								30.1 28.0	31.0 28.7	31.8 29.4	32.5 29.9	33.2 30.4	33.9 30.9	34.6 31.5	35.2 31.9	35.7 32.2	36.3 32.6	36.8 32.9	37.3 33.2	37.8 33.6	38.2 33.8	38.7 34.1	39.1 34.3								20					
22								32.4 30.3	33.3 31.0	34.2 31.7	35.0 32.3	35.8 32.9	36.5 33.4	37.2 34.0	37.8 34.4	38.4 34.8	39.0 35.2	39.6 35.6	40.1 35.9	40.6 36.3	41.1 36.6	41.6 36.9	42.1 37.2								22					
24								34.7 32.5	35.7 33.3	36.6 34.0	37.5 34.7	38.3 35.3	39.1 35.9	39.8 36.5	40.5 37.0	41.1 37.4	41.8 37.9	42.4 38.3	42.9 38.6	43.5 39.0	44.0 39.3	44.5 39.7	45.0 40.0	45.5 40.3	46.0 40.6							24				
26								38.0 35.5	39.0 36.3	39.9 37.0	40.8 37.7	41.6 38.4	42.4 39.0	43.2 39.6	43.9 40.1	44.5 40.5	45.2 41.0	45.8 41.4	46.4 41.8	46.9 42.1	47.4 42.4	48.0 42.9	48.5 43.2	49.0 43.5								26				
28								40.4 37.8	41.4 38.6	42.4 39.4	43.3 40.1	44.2 40.8	45.0 41.4	45.8 42.0	46.6 42.6	47.3 43.1	48.0 43.6	48.6 44.1	49.2 44.5	49.8 44.9	50.4 45.3	51.0 45.7	51.5 46.0	52.0 46.3								28				
30								42.7 40.0	43.8 40.9	44.9 41.8	45.9 42.6	46.8 43.3	47.7 44.0	48.5 44.6	49.3 45.2	50.0 45.7	50.7 46.2	51.4 46.7	52.1 47.2	52.7 47.6	53.3 48.0	53.9 48.5	54.5 48.8	55.0 49.2	55.6 49.5	56.1 49.9						30				
32								46.2 43.2	47.3 44.1	48.4 45.0	49.4 45.8	50.3 46.5	51.1 47.1	52.0 47.8	52.8 48.4	53.5 48.9	54.3 49.5	55.0 50.0	55.6 50.4	56.3 50.9	56.9 51.3	57.5 51.7	58.1 52.1	58.6 52.4	59.2 52.8							32				
34								48.6 45.5	49.8 46.5	50.9 47.4	51.9 48.2	52.9 49.0	53.8 49.7	54.7 50.3	55.5 50.9	56.3 51.5	57.1 52.1	57.8 52.6	58.5 53.1	59.2 53.6	59.9 54.1	60.5 54.5	61.1 54.9	61.7 55.3	62.3 55.7							34				
36								51.1 47.9	52.3 48.9	53.4 49.8	54.5 50.6	55.5 51.4	56.5 52.2	57.4 52.9	58.3 53.6	59.1 54.2	59.9 54.7	60.7 55.4	61.4 55.9	62.1 56.3	62.8 56.8	63.5 57.3	64.1 57.7	64.7 58.1	65.3 58.5							36				
38								54.7 52.1	55.9 52.2	57.1 53.1	58.1 53.9	59.1 54.7	60.1 55.5	61.0 56.1	61.9 56.8	62.7 57.4	63.6 58.1	64.3 58.6	65.1 59.2	65.8 59.6	66.5 60.1	67.2 60.6	67.8 61.0	68.4 61.4								38				
40								58.5 54.6	59.6 55.5	60.8 56.5	61.8 57.2	62.8 58.0	63.8 58.8	64.7 59.5	65.6 60.2	66.4 60.8	67.2 61.3	68.0 61.9	68.8 62.5	69.5 63.0	70.2 63.5	70.9 63.9	71.5 64.3									40				
42								63.4 59.0	64.5 59.8	65.5 60.6	66.5 61.4	67.5 62.1	68.4 62.8	69.3 63.5	70.1 64.0	70.9 64.6	71.7 65.2	72.5 65.8	73.2 66.2	73.9 66.7	74.6 67.1	75.2 67.5	75.9 67.9	76.6 68.3	77.2 68.7								42			
44								68.2 63.7	69.3 64.0	70.3 65.4	71.2 66.1	72.1 66.7	73.0 67.4	73.9 68.0	74.7 68.6	75.5 69.1	76.2 69.6	77.0 70.1	77.7 70.6	78.4 71.1	79.1 71.6	79.8 72.1	80.5 72.6	81.2 73.1	81.9 73.6								44			
46								70.9 65.7																									46			
48								75.9 70.1	76.9 70.8	77.9 71.5	78.8 72.2	79.7 72.8	80.6 73.5	81.5 74.2	82.3 74.7	83.1 75.3	83.8 75.8																48			
50								78.6 72.6	79.7 73.4	80.7 74.2	81.7 74.8	82.7 75.7	83.6 76.3	84.6 77.0	85.6 77.5	86.5 78.1	87.5 78.6	88.3 79.1	89.2 79.6	90.0 80.1	90.8 80.6	91.5 81.1	92.2 81.6	92.9 82.1	93.6 82.6	94.3 83.1	95.0 83.6	95.7 84.1	96.4 84.6	97.1 85.1	97.8 85.6		50			
52								81.4 75.2	82.5 76.1	83.6 76.9	84.6 77.7	85.6 78.4	86.5 79.1	87.5 79.8	88.3 80.4	89.2 81.0	90.0 81.5	90.8 82.1	91.5 82.6	92.2 83.1	92.9 83.6	93.6 84.1	94.3 84.6	95.0 85.1	95.7 85.6	96.4 86.1	97.1 86.6	97.8 87.1	98.5 87.6	99.2 88.1	99.9 88.6	100.6 89.1		52		
54								85.4 78.8	86.5 79.6	87.5 80.3	88.3 81.1	89.2 81.8	90.0 82.5	90.8 83.2	91.5 83.9	92.2 84.6	92.9 85.3	93.6 86.0	94.3 86.7	95.0 87.4	95.7 88.1	96.4 88.8	97.1 89.5	97.8 90.2	98.5 90.9	99.2 91.6	99.9 92.3	100.6 93.0	101.3 93.7	102.0 94.4	102.7 95.1	103.4 95.8		54		
56								88.2 81.4	89.3 82.2	90.4 83.1	91.5 83.9	92.5 84.6	93.6 85.4	94.6 86.2	95.7 87.0	96.7 87.8	97.8 88.6	98.8 89.4	99.9 90.2	100.9 91.0	101.9 91.8	102.9 92.6	103.9 93.4	104.9 94.2	105.9 95.0	106.9 95.8	107.9 96.6	108.9 97.4	109.9 98.2	110.9 99.0	111.9 99.8	112.9 100.6	113.9 101.4		56	
58								91.0 84.1	92.2 85.0	93.3 85.8	94.4 86.7	95.4 87.5	96.5 88.3	97.5 89.2	98.6 90.0	99.6 90.8	100.6 91.6	101.6 92.4	102.6 93.2	103.6 94.0	104.6 94.8	105.6 95.6	106.6 96.4	107.6 97.2	108.6 98.0	109.6 98.8	110.6 99.6	111.6 100.4	112.6 101.2	113.6 102.0	114.6 102.8	115.6 103.6	116.6 104.4		58	
60								93.9 86.8	95.1 87.7	96.2 88.5	97.3 89.3	98.4 90.1	99.5 90.9	100.6 91.7	101.7 92.5	102.8 93.3	103.9 94.1	104.9 94.9	105.9 95.7	106.9 96.5	107.9 97.3	108.9 98.1	109.9 98.9	110.9 99.7	111.9 100.5	112.9 101.3	113.9 102.1	114.9 102.9	115.9 103.7	116.9 104.5	117.9 105.3	118.9 106.1	119.9 106.9	120.9 107.7		60

表120

大兴安岭落叶松带皮树干二元干曲线式 $g^2 = p \times r^r$ 中通过 P 值表

径阶 (cm)	树 高 (m)																																							
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32													
	干曲线 通 径 (P%)																																							
6	1.00034	0.92517	0.87861	0.84731	0.82170	0.80082	0.79536	0.78519																									6							
8	1.55210	1.42853	1.35233	1.30116	1.26470	1.23757	1.21666	1.20012	1.18677	1.17573																								8						
10	2.11658	1.93868	1.82937	1.75619	1.70449	1.66562	1.63575	1.61222	1.59323	1.57759	1.56451	1.55342	1.54392	1.53570	1.52857	1.52226																		10						
12			2.28077	2.18460	2.11640	2.06572	2.02682	1.99609	1.97126	1.95085	1.93381	1.91937	1.90699	1.89625	1.88695	1.87872																		12						
14					2.48428	2.42172	2.37325	2.33590	2.30573	2.28028	2.25927	2.24205	2.22628	2.21312	2.20175	2.19169	2.18272	2.17477	2.16764	2.16126															14					
16						2.72438	2.66776	2.62313	2.58711	2.55753	2.53287	2.51129	2.49284	2.47642	2.46521	2.45336	2.44275	2.43350	2.42508	2.41768	2.41026	2.40471													16					
18							2.90460	2.85435	2.81324	2.77966	2.75156	2.72784	2.70742	2.68930	2.67461	2.66113	2.64925	2.63944	2.62913	2.62065	2.61286	2.60582	2.59947												18					
20								3.02972	2.98423	2.94694	2.91570	2.88946	2.86696	2.84756	2.83059	2.81574	2.80253	2.79086	2.78035	2.77096	2.76236	2.75464	2.74751												20					
22									3.15183	3.10255	3.06204	3.02833	2.99984	2.97547	2.95438	2.93613	2.92004	2.90574	2.89311	2.88171	2.87158	2.86239	2.85391	2.84620											22					
24										3.17248	3.12935	3.09344	3.06318	3.03718	3.01484	2.99539	2.97827	2.96312	2.94975	2.93771	2.92688	2.91703	2.90810	2.90000	2.89267	2.88570									24					
26											3.19900	3.15323	3.11621	3.08447	3.05735	3.03396	3.01355	2.99571	2.97988	2.96578	2.95316	2.94185	2.93166	2.92220	2.91391	2.90643	2.89898								26					
28												3.18777	3.14108	3.10219	3.06977	3.04133	3.01717	2.99623	2.97770	2.96137	2.94690	2.93385	2.92220	2.91160	2.90201	2.89334	2.88520	2.87791							28					
30													3.14424	3.09642	3.05665	3.02371	2.99446	2.96994	2.94857	2.92951	2.91294	2.89854	2.88492	2.87305	2.86225	2.85214	2.84359	2.83527	2.82793	2.82164	2.81471			30						
32														3.02540	2.98522	2.95144	2.92237	2.89745	2.87582	2.85685	2.83997	2.82510	2.81163	2.79967	2.78878	2.77894	2.76999	2.76153	2.75421	2.74726	2.74085			32						
34															2.93680	2.89653	2.86253	2.83354	2.80853	2.78688	2.76783	2.75090	2.73605	2.72259	2.71058	2.69964	2.68969	2.68067	2.67266	2.66507	2.65783	2.65166		34						
36																2.82362	2.78358	2.74983	2.72099	2.69625	2.67474	2.65584	2.63910	2.62429	2.61104	2.59910	2.58832	2.57840	2.56966	2.56148	2.55405	2.54712	2.54077		36					
38																	2.66212	2.62284	2.60039	2.57561	2.55473	2.53608	2.51966	2.50506	2.49190	2.48023	2.46902	2.45911	2.45021	2.44321	2.43584	2.42908	2.42283		38					
40																		2.25553	2.47139	2.44740	2.42660	2.40839	2.39225	2.37801	2.36511	2.35370	2.34324	2.33387	2.32528	2.31750	2.31024	2.30361	2.29750		40					
42																			2.31375	2.29346	2.27571	2.26001	2.24613	2.23364	2.22247	2.21238	2.20317	2.19424	2.18728	2.18025	2.17379	2.16792		42						
44																					2.11060	2.12541	2.11195	2.09991	2.08905	2.07929	2.07072	2.06322	2.05558	2.04889	2.04200	2.03624		44						
46																						2.00514	1.99052	1.97760	1.96592	1.95553	1.94571	1.93758	1.92983	1.92274	1.91625	1.91027	1.90473		46					
48																								1.84479	1.83314	1.82363	1.81458	1.80648	1.79904	1.79223	1.78597	1.78023	1.77499		48					
50																									1.71483	1.70428	1.69473	1.68610	1.67829	1.67124	1.66478	1.65883	1.65324	1.64795		50				
52																										1.58907	1.57897	1.56986	1.56171	1.55421	1.54760	1.54145	1.53577	1.53055	1.52579		52			
54																											1.45856	1.44998	1.44221	1.43519	1.42883	1.42304	1.41763	1.41272	1.40817		54			
56																												1.34368	1.33528	1.32825	1.32163	1.31560	1.31012	1.30504	1.30040	1.29614		56		
58																													1.23465	1.22705	1.22010	1.21388	1.20825	1.20309	1.19828	1.19395	1.18991		58	
60																														1.13177	1.12439	1.11813	1.11231	1.10699	1.10214	1.09768	1.09361	1.08982		60

表 121

大兴安岭落叶松去皮树干二元干曲线式 $P^2 = Px^r$ 中通过径级值表

径阶 cm	树 高 (m)																																				
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32										
	干曲线 通 径 (P%)																																				
6	1.10973	1.03704	0.99416	0.96054	0.94310	0.93166	0.92427	0.91971																									6				
8	1.73418	1.61320	1.53132	1.48653	1.45726	1.43783	1.42508	1.41700	1.40223	1.40008																							8				
10	2.38189	2.22034	2.10163	2.03601	1.97901	1.95030	1.93119	1.91876	1.89757	1.89332	1.89270	1.89390	1.88316	1.88756	1.89274	1.89979																	10				
12			2.64011	2.55220	2.49428	2.45531	2.41186	2.39450	2.38370	2.36060	2.35828	2.41150	2.37278	2.34965	2.35602	2.36281																	12				
14					2.95073	2.90117	2.86747	2.84435	2.81006	2.80147	2.79765	2.77717	2.77974	2.78480	2.79175	2.77991	2.78974	2.80053	2.79247	2.79905													14				
16						3.31283	3.27142	3.22006	3.20170	3.19044	3.16176	3.16032	3.16157	3.16711	3.15127	3.16029	3.17092	3.15978	3.17297	3.18723	3.17893	3.19491											16				
18							3.59092	3.55730	3.53491	3.52076	3.48768	3.48463	3.48594	3.46504	3.47201	3.48125	3.46650	3.47948	3.49354	3.48314	3.49548	3.51637	3.50853										18				
20								3.83332	3.80693	3.76257	3.75260	3.74836	3.74842	3.72495	3.73077	3.74071	3.72460	3.73761	3.75198	3.74037	3.75734	3.77533	3.76654										20				
22								4.04866	3.98960	3.96964	3.95750	3.95159	3.92175	3.92456	3.93064	3.93952	3.92183	3.93488	3.94561	3.96559	3.95405	3.97256	3.97909										22				
24									4.17622	4.14189	4.11906	4.10478	4.09716	4.06509	4.06692	4.07234	4.08073	4.06152	4.07457	4.08895	4.10523	4.09239	4.11129	4.13119	4.12162	4.14308							24				
26										4.28806	4.21495	4.19872	4.15906	4.15536	4.15612	4.16064	4.16824	4.14810	4.16054	4.17748	4.19074	4.20822	4.19611	4.21587	4.23659	4.22735							26				
28											4.29009	4.26229	4.24403	4.20283	4.19751	4.19715	4.20081	4.20764	4.21710	4.22914	4.210313	4.22768	4.24481	4.26304	4.25166	4.27232	4.29389						28				
30												4.29610	4.26629	4.24628	4.23376	4.19681	4.19545	4.22880	4.22166	4.21286	4.19324	4.20643	4.22141	4.23733	4.25589	4.24338	4.26359	4.28547	4.30241	4.29881		30					
32													4.20185	4.18039	4.16662	4.15901	4.15656	4.15814	4.16323	4.17104	4.18170	4.19423	4.17789	4.19366	4.21107	4.22988	4.24651	4.23899	4.24058	4.28315		32					
34														4.13600	4.11308	4.09814	4.08942	4.08580	4.08658	4.09064	4.09768	4.10736	4.11899	4.13269	4.11757	4.09289	4.15215	4.17124	4.19130	4.18140	4.20424	34					
36															4.04294	4.01889	4.00283	4.02232	3.98861	3.98840	3.99180	3.99781	4.00647	4.01728	4.03203	4.01583	4.23063	4.04770	4.06688	4.08509	4.10526	4.09616	36				
38																3.90265	3.88575	3.90348	3.86796	3.86858	3.87099	3.90806	3.88409	3.89454	3.90583	3.91927	3.93429	3.95051	3.93889	3.95717	3.97642	4.09666	38				
40																	3.75122	3.76709	3.73353	3.75902	3.73317	3.73752	3.74566	3.75349	3.76558	3.77701	3.79096	3.80634	3.82272	3.81256	3.85861	3.84930	40				
42																		3.58433	3.60771	3.58229	3.58590	3.61831	3.60094	3.61007	3.64831	3.63462	3.64900	3.66444	3.68087	3.69815	3.71649		42				
44																			3.44691	3.44585	3.45513	3.46255	3.47169	3.48248	3.49409	3.50804	3.49669	3.48635	3.50244	3.54545		44					
46																				3.27921	3.28121	3.28579	3.29220	3.30060	3.31036	3.32153	3.33397	3.34755	3.36192	3.37839	3.39344		46				
48																					3.11285	3.11851	3.12599	3.13496	3.14521	3.15668	3.16921	3.18255	3.19683	3.21184		48					
50																						2.93888	2.94383	2.95046	2.95845	2.96782	2.97835	2.98738	2.99717	3.00855	3.02051		50				
52																							2.78600	2.79027	2.79623	2.80357	2.81213	2.82161	2.83246	2.84394	2.85630	2.86934		52			
54																								2.61771	2.62299	2.62947	2.63722	2.64611	2.65549	2.66638	2.67769	2.68974		54			
56																									2.44909	2.45365	2.45949	2.46641	2.49276	2.50170	2.51145	2.52194	2.53313		56		
58																										2.28548	2.28940	2.29467	2.31780	2.32521	2.33331	2.34535	2.35182	2.36687		58	
60																											2.14328	2.14684	2.15143	2.15702	2.16370	2.18707	2.19525	2.18789	2.21354		60

$$P = y^2 / x^r$$

使表114中的数据代入到上式展开便得到表121。大兴安岭落叶松去皮树干二元曲线式 $y^2 = Px^r$ 中通性 P 去值表
若用数学模型式表示，有。

$$P_{去} = \frac{D_{1.3去}^2}{4(H)} \frac{0.874192 + 0.0324140 D_{1.3去}}{\log H} \quad (\text{通}103)$$

(十一) 关于本章的分析、讨论及其他

本章书一共演译了十种三维空间数学模型展开的数表，加上第一分册的表11，表13，表15，表17，表19，表21，表23以及即将在第九章介绍的表125 大兴安岭落叶松去皮树干二元年龄表，一共是18种。

“物理数学本一家，二而合一通天涯”作为大兴安岭落叶松这个一个自然同质的总体。上百18种基础性的三维空间数学模型。再加上本书的一个核心的(通11)数学模型式 $D_{1.3去}/H = a + b D_{1.3去}$ 。于是便完全地解开了大兴安岭落叶松这个总体的宇宙模型(即这个三维空间六合体的)，无穷无尽的，切题的，名式各异。只有绝对概念支撑着的三维空间六种二维投影解释图。即如第三册中学例介绍的几种的几种格式。

通过三维削度表的展开，理想树林，以高、粗、形三维空间型站立起来了。它可以作成石膏模型，看得见，摸得着，把它模型化了。你说妙吗？

当然，象这种浩繁的工作，作出如此巨大的展开。是不可以对着者苛求的。这因为着者要说的活太多了。回顾本书第一、二、三等三个分册，不是说了大男的说没有说完的活吗？只有这样处理了，作为广告式的宣扬一下，好让人们去思考。

可能要追问，如此展开以后，得一巨册，又有什么用的？学以致用，它的用途可大哪。当阅读了本第四分册的叙述，便会知道它的生态学数学模型之深刻意义，无论从理论上到应用上都是十分完全，不遗漏任何概念的，只有十分至要的头等意义。

它的“生态学数学模型”体现在它对应着有一套方程，而方程所阐明的是大兴安岭落叶松平均状态下的，理论的一比立木树林，立起了一个标准，一个极。于是对于研究大兴安岭落叶松立木便有一个客观供作比较的依据。又从科学的起码常识，相比较，有方程，有数据，于是乎便有振々有词，有根有据的论据，便火辣辣地就象是本书一样全开铺开了。深刻地认识了客观存在着的大兴安岭落叶松立木树干测树因子之间的，固有的本质关系，理直气壮地大发议论怎能说是没有用呢？

以上这段文字，有虚有实，以虚为实，实为根基，虚为表述。指出了它的深刻意义和使用远景。于是乎对第四分册的阅读，应把“生态学数学模型”作为一个重点，侧重去深理解。说到这里，千万别产生错觉，本书论述到第四分册才提出了“生态学数学模型”，这角色才登场。其实第一、第二、第三，三个分册都是“生态学数学模型”的表演。因为，对一件极为复杂事体的解释说明，说话总归是有一个先后次序的排列。所以特地把“生态学数学模型”安排在本第四分册中说个清楚。当然，第四分册的述事素材方面也对解释“生态学数学模型”提供了方便，即是说可以解释得生动而印象深刻。

下节将进入到本书第九章。又要接受新概念“併元法”的姊妹法——“叠加法”了。纷繁纷繁。述事文章体裁必须返回到第一、二两分册，连环套式的写法。以免增加阅读本书的读者思维中断的负担。

有必要解释一下“代表代去”的问题
由(通2)

$$Y = \frac{0.899363 + 0.0342143 D_{1.3去}}{\log H}$$

Y 为因变量， $D_{1.3去}$ 、 H 为自变量

代入

$$f_{a去} = \frac{1}{Y_{去} + 1}$$

有：

$$f_{a去} = \frac{\log H}{0.899363 + 0.0342143 D_{1.3去} + \log H}$$

哪儿去了呢？此时 $Y_{去}$ 作为“隐因子”存在于上式之中，“代表代去”搭了一座神仙桥而使 $f_{a去}$ 和 $D_{1.3去}$ 、 H 构成了关系。而这种代入

在阐明 $f_{a第}$ 、 $D_{1.3}$ 、 H 三者关系极为必要说明了理由。

至于实用上的展开只是将已展开的尾数直接代入到：

$$f_{a第} = \frac{1}{r_{第} + 1}$$

得到。本书所有的表都是以 $r_{第}$ 数直接代入到 M. KUNZE 干曲线变换公式得到的。

而不是按：

$$f_a = \frac{\log H}{0.899363 + 0.0342143 D_{1.3第} + \log H}$$

这个三维空间数学模型式展开得出来

的，这个三维空间数学模型式用在阐明变量变化的原理，由来，极为必要，一如本书对各种三维、二维、二维投影等数学结构，数学关系，所作云深刻阐述那样。

当然本例是个开始萌芽性的例子，结构简单的例子。而往后，由于 M. KUNZE 干曲线式推导复杂起来，所以这类由于代入而引导得到的三维、二维以及二维投影式的结构便非常复杂起来，可贵的是这些复杂的式子，揭示了变量间数学模型的本质关系。而这种代入归併常数的结果，便当然和由 r 值逐直代入的结果便略有差异了。但是这种差异仅仅只是由归併带来曲线参数所取小数位数的尾数所引起。所谓与 r 值逐直代入的表中值之略异，是保持着一个平均常差的，趋势线完全一致。

如果说一定要使表中值和模型式展开值完全一致，那也容易办到，只须将那些按数学模型式（繁难的式子）展开的结果，与表中值作一比较求得一个平均常差正值或负值的 $C\%$ 而后去修正模型式中的参数便取得基本一致了。这种修正的方法一如制表的实例所取的一样。当然，这种做法是没有必要的，从应用的观点，只须采取解得 r 以后的逐直代入公式的方法，既准确，又一致，而且是非常简单的事。

以上理由说明，所以本书模型式虽多，来路则是一脉，这一层是非常简单的。而非常不简单的倒是由此而解得众多的标新立异的泛函方程，从而把大兴安岭落叶松立木树干测树因子相互关系囊括一空了。

体现了分析事物必须从基本单元入手，前人认识，当下遗产，如

度元、维男、男纲等々分析之基础依据，对立木测树来说，当然是落在立木树干的高、粗、形三个基本维男了，避开了繁琐哲学，发掘了“自然体自然变化的面貌相是便有了”。 $D_{1.3}/H = a + b D_{1.3}$ 和 $r \log H = a + b D_{1.3第}$ ，简到不可再简化的形式。于是乎突々在々体现了以简寓繁的、正确的哲学思想，洞察到实体的结构，而解开锁呢？却又是如此简单。

九、关于叠加法，和大兴安岭落叶松按梯皮胸径 ($D_{1.3第}$) 树高 (H) 和年令 (A) 的三维空间数学模型的导得，以及由于此项成果而揭示的大兴安岭据 8402 株制表样木平均状态下，各种立木生长模型曲线和生长规律，与立木生态学数学模型的若干凡例的解释。

一如本书第一、第二、第三等三个分册所揭示的充满着新颖的、深刻的和学术的内容一样。现在开始放开大兴安岭落叶松依据 8402 株样木所揭示的平均状态之下的各种内在的、固有的立木树干测树因子间的生长规律这扇重门。又将引入到一座玉树琼花的奇幻仙境。打开了有关立木生长的数学模型的知彼宝库。呈现着许々多々奇妙的曲线。够理解了，够研究了，够领悟了，这是真正的学术。真正的学者，只能是对此类真正学术，作真正的讨论。

抛砖引玉，这才引出了 x 、 y 、 z 。显见，不是 A 、 B 、 C 的东西，更非是 A 、 B 、 C 序列外的东西。这是著者所期待的。

(一)、关于“叠加法”。所谓“叠加法”便是以“併元法”为先决条件，为前提，为必需，求得两组依据共同变量所解得的三维数学模型。而后，“代表代去”斟换一系坐标轴的方法。正因为这种解题，是取得数学模型解的切题解，所以批准它能成立只能是实体的那些雷打不动，原子弹炸不乱的实体关键点，即实体尊神，从而使《新体系》到达此门科学之顶峰！显见，而不是别的什么东西。

现作解释，对本书叠加法的解题的前提，即前已解得的大兴安岭落叶松立木树干陈年令以外，所有测树因子的各种三维二维空间数学模型以及各种二维空间数学模型的投影解。逻辑严密，概念完整，