

辽宁油松人工林 立地等级表编制的研究

戚维江 赵 刚

辽宁省林业科学研究所

一九八三年八月

森林立地质量的高低是影响林木产量的重要因素。鉴定立地质量,掌握和预估不同树种在不同立地条件下的生长潜力,是因地制宜进行造林和因林制宜进行营林的前提

过去多采用地位级法评定林分立地条件的优劣。这种方法只能给人以抽象的相对等级概念,不能指明林木生长的数量指标。现在多采用地位指数方法来评定立地质量的优劣。它是以事先规定的标准年龄为基础,以林分优势木平均高在标准年龄时的绝对数字为指数进行分级。此法的特点直观,给人具体的数量

优势木平均高一般受林木竞争和密度的影响较小,而对立地条件的反映既灵敏又稳定,并对采用下层间伐活动不受影响,但如果林分采用上层间伐,再用上层高鉴定立地质量就会出现問題。为此,我们把地位级和立地指数表结合起来,编制立地等级表比较全面客观,既取其所长,又补其所短,根据情况,灵活运用。

编表精度在99%。

一、基础数据

1874~1979年共设置实测标准地672块,分布在16个油松重点县,林地面積为667~1000平方米。在标地内按生长级进行每木调查,围尺测径,伐测树高或用测高器测高,用材积表法计算材积。所得基础数据见表1

表1 年龄与树高归组一览表

地区	林 龄	10	15	20	25	30	35	40	45	50	计
辽 东	A	10.42	15.41	20.06	24.34	29.94	35.55	40.78	44.85		
	H	5.61	6.76	8.57	9.10	13.02	14.39	14.25	17.46		
	H上	6.63	78.8	9.85	10.43	14.71	16.20	19.33	19.55		
	标地数目	12	150	96	114	18	20	9	13		432
辽 西	A	11.65	13.50	19.33	24.03	29.20	35.13	40.86	45.27	4.90	
	H	2.96	3.40	5.12	5.91	7.44	9.03	9.96	10.88	11.85	
	H上	3.58	4.08	6.02	6.91	8.63	10.42	11.47	12.50	13.60	
	标地数目	49	74	33	42	10	6	7	11	8	240
合 计		61	224	129	156	28	26	16	24	8	672

二、立地等级表的编制

(一)立地指数表

1、树高生长曲线模型的确定

根据表(1)林分上层高随年龄的变化规律,选用了以下几个树高生长模型:

$$H = a + b \log A \quad (1)$$

$$H = a + bA + cA^2 \quad (2)$$

$$H = a + bA + c \log A \quad (3)$$

$$H = a + b \log A \quad (4)$$

$$H = a + b (1/A) \quad (5)$$

$$H = a + b \log + c \log^2 A \quad (6)$$

通过分析比较选用以下树高生长模型, 所得树高理论值列于表 3。

东部油松: $H = 20.950472 \log A - 1.729234669 \quad (7)$

$$R = 0.9745$$

西部油松: $H = 14.591746023 \log A - 4319749 \quad (8)$

$$R = 0.9830$$

表 2 油松上层高理论值

地区 \ A	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
辽 东	3.66	7.35	9.97	12.00	13.65	15.09	16.27	17.34	18.30	19.17	19.96	20.69	21.36
辽 西	2.23	4.72	6.55	7.96	9.12	10.09	10.94	11.68	12.35	12.96	13.57	14.01	14.48

2、变异系数的确定

各龄阶变异系数用 $C_i = \frac{S_i}{\bar{H}} \times 100 \quad (9) \text{式}$

各龄阶剩余标准差用 $S_i = \sqrt{\frac{\sum (H_i - \bar{H})^2}{n-1}} \quad (10) \text{式}$

计算结果列于表 3:

表 3 油松各龄阶变异系数剩余标准差值

辽 东	A _i	10.42	15.41	20.16	24.34	29.94	35.55	40.78	44.05	
	S _i	1.84	1.23	1.49	2.00	1.78	2.14	3.14	2.34	
	C _i	32.18	15.75	15.35	17.85	13.35	14.09	18.81	12.79	
辽 西	A _i	11.7	13.5	1.93	24.0	29.2	35.5	40.9	45.3	49.0
	S _i	0.48	0.38	0.66	1.36	1.25	0.71	1.88	1.66	0.77
	C _i	13.61	9.09	11.71	19.39	14.80	7.06	16.16	12.96	5.42

依表3值配合方程得(11)(12)两式,推导出理论值列于表4。

$$\text{辽东油松: } \log C = 1.008032992 + 3.37124979 (1/A) \quad (11)$$

$$\text{辽西油松: } \log C = 0.767333737 + 3.60423699 (1/A) \quad (12)$$

表4

油松各令阶变异系数理论值

地区 \ A	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
辽 东	48.12	22.14	17.09	15.02	13.90	13.19	12.72	12.37	12.11	11.90	11.73	11.59
辽 西	30.77	13.42	10.18	8.86	8.16	7.72	7.42	7.20	7.04	6.91	6.81	6.72

3、各级立地指数的导出:

(1)、标准年的确定:

通过大量材料分析确定:辽东油松标准年为25年、辽西为30年。

(2)、标准年龄指数级距的确定:

指数级距是指标准年龄指数之间的间距。指数级距的确定主要考虑树种在一个地区内或自然分布区内的树高变动范围(辽西4-14米,辽东6-16米)。级距不宜过大或过小,指数曲线一般在10条左右为宜。因此油松指数级距为1.0米。

(3)、各级立地指数的导出:

$$\text{用 } K = \frac{H_s - H_K}{H_K} \cdot \frac{1}{CK} \quad (13) \text{ 式}$$

求出主曲线上各龄阶的调整系数,然后乘以各龄阶的理论树高和变异系数,即得到应提高或降低的实际值。详见表5:

表5 辽西油松立地指数为九的各龄阶树高值计算表

龄 阶	C	K · C	H	K · C · H	调 后 树 高
10	13.42	1.99	2.2	0.044	2.16
15	10.18	1.51	4.7	0.071	4.63
20	8.86	1.32	6.6	0.087	6.51
25	8.16	1.21	8.0	0.097	7.90
30	7.70	1.15	9.1	0.104	9.00
35	7.42	1.10	10.1	0.111	9.99
40	7.20	1.09	10.9	0.117	10.78
45	7.04	1.05	11.7	0.123	11.58
50	6.91	1.03	12.4	0.128	12.27
55	6.81	1.01	13.0	0.131	12.87
60	6.72	1.00	13.5	0.135	13.37
65	6.64	0.99	14.0	0.139	13.86
70	6.58	0.98	14.5	0.142	14.36

依同理可求出其它立地指数各龄阶的间距及其树高值。即得立地指数表。见表6、

表7及图1和图2。

表6

辽东地区油松人工林立地指数

龄 阶	变 异 系 数 (C)	ΔH (主曲线)	立 地 指 数 级															
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
10	22.14	3.66	0.75	1.23	1.72	2.20	2.69	3.17	3.66	4.15	4.63	5.12	5.60	6.09	6.58			
15	17.09	7.35	2.83	3.58	4.34	5.09	5.84	6.60	7.35	8.10	8.86	9.61	10.36	11.12	11.87			
20	15.02	9.97	4.58	5.48	6.38	7.28	8.18	9.07	9.97	10.87	11.77	12.66	13.56	14.46	15.36			
25	13.90	12.00	6.0	7.0	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
30	13.19	13.65	7.17	8.25	9.33	10.41	11.49	12.57	13.66	14.73	15.81	16.89	17.97	19.05	20.13			
35	12.72	15.06	8.17	9.32	10.47	11.61	12.76	13.87	15.07	16.21	17.36	18.51	19.65	20.80	21.89			
40	12.37	16.27	9.03	10.24	11.44	12.65	13.86	15.06	16.28	17.48	18.68	19.89	21.10	22.30	23.65			
45	12.11	17.34	9.78	11.05	12.31	13.56	14.82	16.08	17.35	18.60	19.86	21.12	22.38	23.64	24.89			
50	11.90	18.30	10.47	11.77	13.08	14.38	15.69	16.99	18.31	19.61	20.91	22.22	23.53	24.83	26.13			

辽西地区油松人工林立地指数表

表7

龄阶	变异系数 (C')	$\wedge$ H (主曲线)	立地指数级															
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
10	13.42	2.15	0.06	0.47	0.88	1.29	1.70	2.11	2.44	2.93	3.34	3.75	4.16	4.57	4.98	5.38	5.79	
15	10.18	4.72	1.23	1.92	2.60	3.28	3.97	4.65	5.34	6.02	6.70	7.39	8.07	8.76	9.44	10.10	10.78	
20	8.68	6.55	2.42	3.23	4.04	4.85	5.66	6.47	7.28	8.09	9.17	9.71	10.52	11.32	12.13	12.91	13.72	
25	8.16	7.96	3.24	4.17	5.09	6.02	6.94	7.87	8.79	9.72	10.64	11.57	12.49	13.42	14.34	15.23	16.15	
30	7.72	9.12	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
35	7.42	10.09	4.66	5.72	6.79	7.85	8.92	9.98	11.05	12.12	13.18	14.25	15.30	16.38	17.44	18.47	19.53	
40	7.20	10.94	5.22	6.34	7.46	8.59	9.71	10.83	11.95	13.07	14.19	15.31	16.43	17.56	18.68	19.76	20.88	
45	7.04	11.68	5.71	6.88	8.05	9.22	10.39	11.56	12.73	13.90	15.07	16.24	17.42	18.59	19.76	20.88	22.05	
50	6.91	12.35	6.15	7.37	8.58	9.80	11.01	12.23	13.44	14.66	15.87	17.09	18.30	19.52	20.73	21.90	23.11	

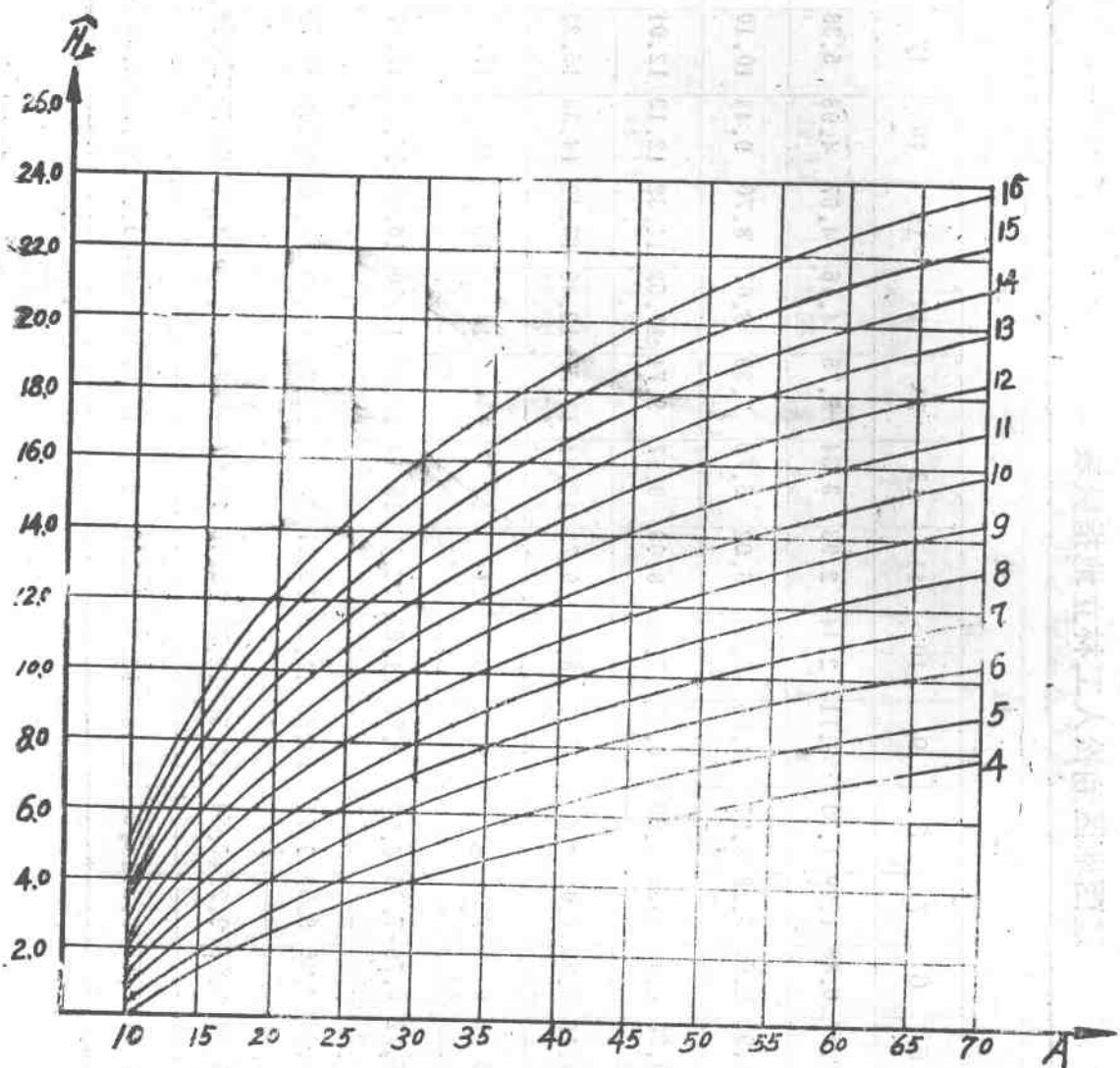


图2 辽西地区油松林立地指数曲线图

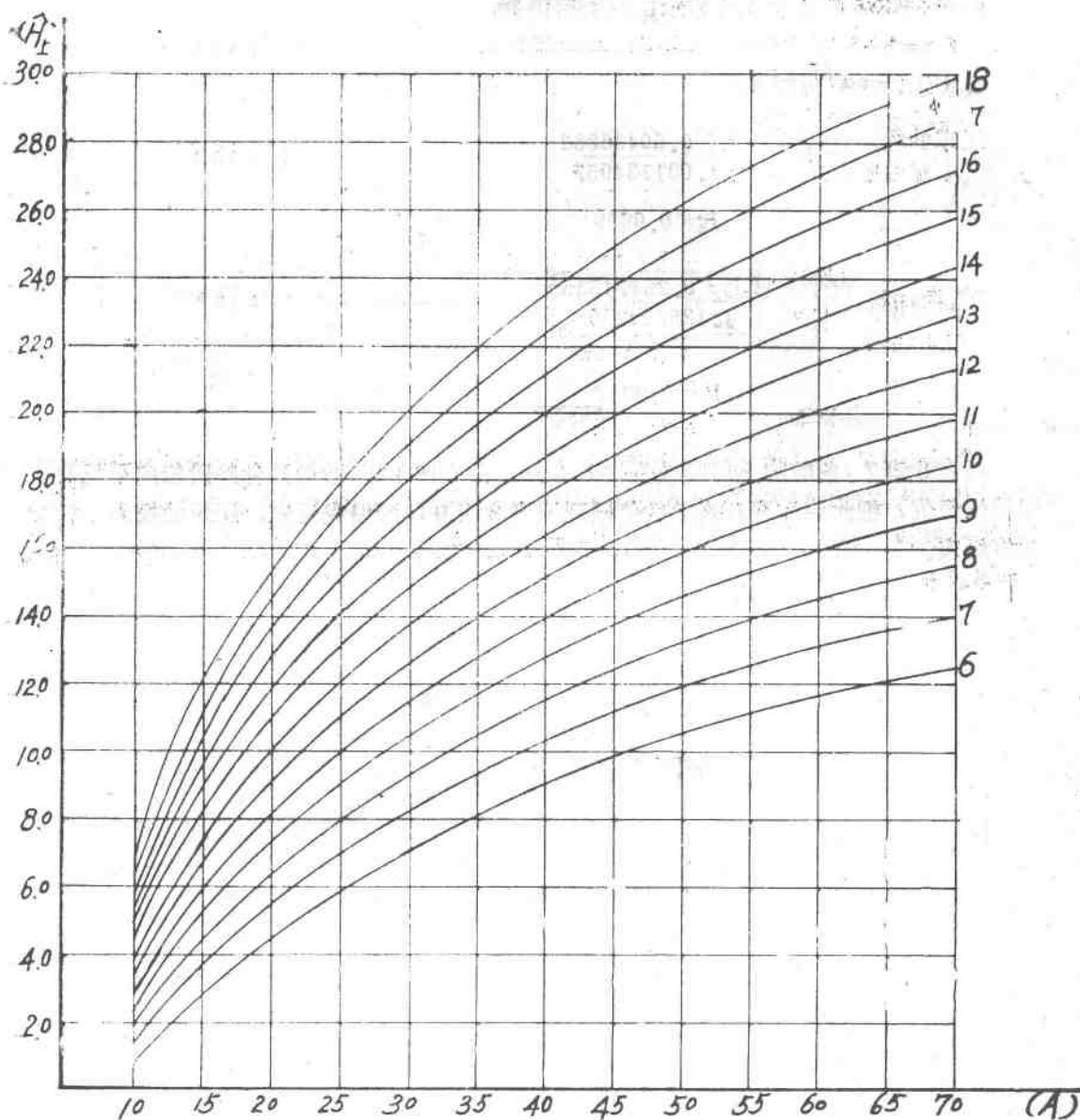


图 2 辽东地区油松林立地指数曲线图

(二)、立地等级表

林分上层高和林分平均高相关关系可用:

$y = a + bX$ (14) 式表示, 配合后得到:

$$y = a + bX \quad (14)$$

式表示, 整理后得到:

$$\text{辽东油松: } \bar{H}_{\text{平}} = \frac{\bar{H}_{\text{上}} - 0.50436882}{1.091134957} \quad (15)$$

$$R = 0.9939$$

$$\text{辽西油松: } \bar{H}_{\text{平}} = \frac{\bar{H}_{\text{上}} - 0.254745359}{1.125754896} \quad (16)$$

$$R = 0.9937$$

将表6表7, 各龄阶上层高数值代入(15)、(16)式, 即得到各龄阶相应平均高, 即地位级值, 把此值和表6表7数值同列于表8表9, 即编成辽东、辽西油松人工林立地等级表。

辽东油松人 林立地等级表

表8

- 9 -

立等 指数 树高 龄阶	XIII		XII		XI		X		IX		VIII		VII		VI		V		IV		III		II		I	
	6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下
10	0.8~ 1.2	0.2~ 0.6	1.3~ 1.7	0.7~ 1.1	1.8~ 2.2	1.2~ 1.6	2.3~ 2.7	1.7~ 2.0	2.8~ 3.2	2.1~ 2.5	3.3~ 3.7	2.6~ 2.4	3.0~ 3.3	4.2~ 4.6	3.4~ 3.8	4.7~ 5.1	3.9~ 4.2	5.2~ 5.6	4.3~ 4.7	5.7~ 6.1	4.8~ 5.1	6.2~ 6.6	5.2~ 5.6	6.7~ 7.1	5.7~ 6.1	
15	0.9~ 3.6	2.2~ 2.8	3.7~ 4.3	2.9~ 3.5	4.4~ 5.1	3.6~ 4.2	5.2~ 5.8	4.3~ 4.9	5.0~ 5.6	6.7~ 7.4	5.7~ 6.4	6.8~ 7.0	8.2~ 8.9	7.1~ 7.7	9.0~ 9.6	7.8~ 8.3	9.7~ 10.4	8.4~ 9.1	10.5~ 11.1	9.2~ 9.7	11.2~ 11.9	9.8~ 10.4	12.0~ 12.6	10.5~ 11.1		
20	4.7~ 5.5	3.9~ 4.6	5.5~ 6.4	4.7~ 5.4	6.5~ 7.3	5.5~ 6.2	7.4~ 8.2	6.3~ 7.1	8.3~ 9.1	7.2~ 7.9	9.2~ 10.0	8.0~ 8.10.9	8.8~ 9.5	11.0~ 11.8	9.6~ 10.4	11.9~ 12.7	10.5~ 11.2	12.8~ 13.6	11.3~ 12.0	13.7~ 14.5	12.1~ 12.8	14.6~ 15.4	12.9~ 13.7	15.5~ 16.3	13.8~ 14.5	
25	6.1~ 7.0	5.1~ 6.0	7.1~ 8.0	6.1~ 6.9	8.1~ 9.0	7.0~ 7.8	9.1~ 10.0	7.9~ 8.7	10.1~ 11.0	8.8~ 9.6	11.1~ 12.0	9.7~ 10.3	10.6~ 11.5	13.1~ 14.0	11.6~ 12.4	14.1~ 15.0	12.5~ 13.3	15.1~ 16.0	13.4~ 14.2	16.1~ 17.0	14.3~ 15.1	17.1~ 18.0	15.2~ 16.0	18.1~ 19.0	16.1~ 17.0	
30	7.3~ 8.3	6.2~ 7.2	8.4~ 9.3	7.3~ 8.1	9.4~ 10.4	8.2~ 9.1	10.5~ 11.5	9.2~ 10.1	11.6~ 12.6	10.2~ 11.1	12.7~ 13.7	11.2~ 12.4	12.2~ 13.0	14.8~ 15.8	13.1~ 14.0	15.9~ 16.9	14.1~ 15.0	17.0~ 18.0	15.1~ 16.0	18.1~ 19.1	16.1~ 17.0	19.2~ 20.1	17.1~ 18.0	20.2~ 21.2	18.1~ 19.0	
35	8.3~ 9.3	7.2~ 8.1	9.4~ 10.5	8.2~ 9.2	10.6~ 11.6	9.3~ 10.2	11.7~ 12.8	10.3~ 11.3	12.9~ 13.9	11.4~ 12.3	14.0~ 15.0	12.4~ 13.6	13.4~ 14.4	16.3~ 17.4	14.5~ 15.5	17.5~ 18.5	15.6~ 16.5	18.6~ 19.7	16.6~ 17.6	19.8~ 20.8	17.7~ 18.6	20.9~ 22.0	18.7~ 19.7	22.1~ 23.0	19.8~ 20.6	
40	9.1~ 10.2	7.9~ 8.9	10.3~ 11.5	9.0~ 10.1	11.6~ 12.7	10.2~ 11.2	12.8~ 13.9	11.3~ 12.3	14.0~ 15.1	12.4~ 13.4	15.2~ 16.4	13.5~ 14.7	14.7~ 15.6	17.6~ 18.7	15.7~ 16.7	18.9~ 19.9	16.8~ 17.8	20.0~ 21.1	17.9~ 18.9	21.2~ 22.3	19.0~ 20.0	22.4~ 23.5	20.1~ 21.1	23.6~ 24.7	21.2~ 22.4	
45	9.9~ 11.0	8.6~ 9.6	11.1~ 12.3	9.7~ 10.8	12.4~ 13.6	10.9~ 12.0	13.7~ 14.8	12.1~ 13.1	14.9~ 16.1	13.2~ 14.3	16.2~ 17.3	14.4~ 15.8	15.5~ 16.6	18.7~ 19.9	16.7~ 17.8	20.0~ 21.1	17.9~ 18.9	21.2~ 22.3	19.0~ 20.1	22.5~ 23.6	20.2~ 21.2	23.7~ 24.9	21.3~ 22.4	25.0~ 26.2	22.5~ 23.6	
50	10.6~ 11.8	9.3~ 10.4	11.9~ 13.1	10.5~ 11.5	13.2~ 14.4	11.6~ 12.7	14.5~ 15.7	12.8~ 13.9	15.8~ 17.0	14.0~ 15.1	17.1~ 18.3	15.2~ 16.9	16.4~ 17.5	19.7~ 20.9	17.6~ 18.7	21.0~ 22.2	18.8~ 19.9	22.3~ 23.5	20.0~ 21.1	23.6~ 24.8	21.2~ 22.3	24.9~ 26.1	22.4~ 23.5	26.2~ 27.4	23.6~ 24.7	

辽西油松人工林立地等级表

- 10 -

立地等级 指数 树高 龄阶	Ⅷ		Ⅵ		Ⅴ		Ⅳ		Ⅲ		Ⅱ		Ⅰ	
	4		5		6		7		8		9		10	
	H _上 H _下		H _上 H _下		H _上 H _下		H _上 H _下		H _上 H _下		H _上 H _下		H _上 H _下	
	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下	H _上	H _下
10	-0.5	-0.2	0.5~ 0.9	0.2~ 0.6	1.0~ 1.3	0.7~ 0.9	1.4~ 1.7	1.0~ 1.3	1.8~ 2.1	1.4~ 1.8	2.2~ 2.5	1.7~ 2.0	2.6~ 2.9	2.1~ 2.4
15	0.54~ 1.9	0.25~ 1.5	2.0~ 2.6	1.6~ 2.1	2.7~ 3.3	2.2~ 2.7	3.4~ 4.0	2.8~ 3.3	4.1~ 4.7	3.4~ 4.0	4.8~ 5.3	4.1~ 4.5	5.4~ 6.0	4.6~ 5.1
20	1.9~ 3.2	1.2~ 2.6	3.3~ 4.0	2.7~ 3.3	4.1~ 4.9	3.4~ 4.1	5.0~ 5.7	4.2~ 4.8	5.8~ 6.5	4.9~ 5.6	6.6~ 7.3	5.7~ 6.3	7.4~ 8.1	6.4~ 7.0
25	2.3~ 4.2	1.8~ 3.5	4.3~ 5.1	3.6~ 4.3	5.2~ 6.0	4.4~ 5.1	6.1~ 7.0	5.2~ 6.0	7.1~ 7.9	6.1~ 6.8	8.0~ 8.8	6.9~ 7.6	8.9~ 9.7	7.7~ 8.4
30	3.0~ 3.5	2.4~ 4.2	5.1~ 6.0	4.3~ 5.1	6.1~ 7.0	5.2~ 6.1	7.1~ 8.0	6.1~ 6.9	8.1~ 9.0	7.0~ 7.8	9.1~ 10.0	8.2~ 9.0	10.1~ 11.0	8.6~ 9.4
35	3.6~ 5.7	3.0~ 4.8	5.8~ 6.8	4.9~ 5.8	6.9~ 7.9	5.9~ 6.8	8.0~ 8.9	6.9~ 7.7	9.0~ 10.0	7.8~ 8.7	10.1~ 11.0	8.9~ 9.7	11.1~ 12.1	9.2~ 10.4
40	4.1~ 6.3	3.4~ 5.4	6.4~ 7.5	5.5~ 6.6	7.6~ 8.6	6.5~ 7.4	8.7~ 9.7	7.5~ 8.4	9.8~ 10.8	8.5~ 9.4	10.3~ 11.3	9.5~ 10.4	12.1~ 13.1	10.5~ 11.4
45	4.5~ 6.9	3.5~ 5.9	7.0~ 8.1	6.0~ 7.0	8.2~ 9.2	7.1~ 8.0	9.3~ 10.4	8.1~ 9.0	10.5~ 11.6	9.1~ 10.1	11.7~ 12.7	10.2~ 11.1	13.6~ 14.6	12.8~ 13.9
50	4.9~ 7.4	4.1~ 6.4	7.5~ 8.6	6.5~ 7.4	8.7~ 9.8	7.5~ 8.5	9.9~ 11.0	8.6~ 9.6	11.1~ 12.2	9.7~ 10.6	12.3~ 13.5	10.7~ 11.8	13.6~ 14.7	11.9~ 12.8