

## 苏南丘陵杉木人工林的生物量结构\*

叶镜中 姜志林

(南京林产工业学院)

杉木人工林生物量的研究近年来引起了我国林业工作者的注视,先后已有杉木中心产区生物量研究结果的报道(冯宗炜等,1980;潘维伟等,1981)。众所周知,杉木在我国是个分布区极广的树种(北纬 $22^{\circ}$ — $34^{\circ}$ ;东经 $102^{\circ}$ — $122^{\circ}$ )(中国树木志编委会,1978),在不同的地理分布区内,除受人为因素影响外,生态环境的变化必然会影响到群落的功能和生产力。因此,弄清杉木分布区的北缘——江苏南部丘陵地区,杉木人工林的生物量及其结构的变化规律,探索适合本地区的营林技术措施,无论在理论上,或实践上均有较大的意义。

研究工作是在江苏省镇江地区宜兴县和句容县境内的丘陵岗地上作的。宜兴和句容两县的基本环境条件是:年平均气温 $15.7^{\circ}\text{C}$ 和 $15.2^{\circ}\text{C}$ ,最热月平均气温 $28.3^{\circ}\text{C}$ 和 $32.0^{\circ}\text{C}$ ,最冷月平均气温 $2.9^{\circ}\text{C}$ 和 $-1.5^{\circ}\text{C}$ ;年降水量 $1,167.1$ 毫米和 $1,011.7$ 毫米,年平均相对湿度 $80\%$ 和 $79\%$ ;土壤类型属山地黄棕壤、下蜀系黄土和第四纪红黄土;杉木林生产力不高,一般属Ⅳ地位级(南林森林组,1979),但本区交通发达,劳力充裕,用材奇缺,森林经营的集约化程度高,群众迫切需要发展一定面积的杉木人工林。

### 一、研究方法

在不同年龄阶段的杉木林分内设置标准地,用常规的测树学方法作每木调查,按照林分平均高和平均胸径选定平均木(一般为3株),将其伐倒后,用分层切割法测定平均木地上部分各个器官的鲜重。

根据单株立木的平均营养面积,用壕沟法分层(10厘米)挖掘全部根系,分别细根( $< 2$ 毫米)、粗根( $\geq 2$ 毫米)称鲜重(叶镜中等,1980)。

采集各器官样品,测定含水率,并计算出各器官的干物质重。

总计得33株平均木地上部分各器官生物量和26株根系生物量数据,年龄变动于2—18年,胸径2—16厘米。

将所得平均木各器官的生物量( $Y$ )与胸高直径( $X$ )的数据,画散点图,根据图形选用相对生长式(木村允,1981)及不同函数式用统计方法进行拟合,计算结果见表1。

比较表1各方程后发现,(1)、(4)、(7)、(10)、(13)、(16)式相关系数最大,相对误差值小,因此可用它们估测杉木单株的生物量及各器官的生物量。用平均标准木各估测值( $w$ )乘以该林分单位面积上的立木株数( $N$ ),可求出杉木林单位面积上各生物量总值( $W$ )。

\* 先后参加本项工作的有徐凤翔、吴力立、周本琳、许进等同志。

即:

$$W = N \cdot \bar{w} \quad (21)$$

或, 用林分内各径级估测值( $w_i$ ) 乘以单位面积上各径级的立木株数( $N_i$ ), 求出杉木林各径级的生物量值 ( $W_i$ )。即:

$$W_i = N_i \cdot w_i \quad (22)$$

再将每个径级的生物量值相加, 即可得林分单位面积上生物量总值( $W$ ), 公式如:

$$W = \sum(N_i \cdot w_i) \quad (23)$$

本地区由于人为活动频繁, 林下几乎无下木和活地被物, 而凋落物亦被移出作燃料, 故本文所指杉木人工林的生物量, 实际仅是林木层干、枝、叶、根的现存量。

表1 杉木平均木各器官生物量(Y)与胸径(X)回归方程的比较

单位: 公斤

| 生物量组成       | 方 程 类 型                         | 参 数      |         |         | 相关系数<br>(r) | 相对误差<br>(E)% | 方<br>程<br>序<br>号 |
|-------------|---------------------------------|----------|---------|---------|-------------|--------------|------------------|
|             |                                 | a        | b       | c       |             |              |                  |
| 树高(米)       | $H = a + bx + cx^2$             | -0.0462  | 0.9495  | -0.0216 | 0.9858      | 3.65         | (1)              |
|             | $\frac{1}{H} = a + \frac{b}{x}$ | 0.0506   | 0.9273  | —       | 0.9760      | 6.16         | (2)              |
|             | $H = a + bx$                    | 0.9728   | 0.6250  | —       | 0.9621      | 5.47         | (3)              |
| 干 量         | $y = a + bx + cx^2$             | 0.4073   | -0.2322 | 0.1360  | 0.9883      | 4.02         | (4)              |
|             | $y = ax^b$                      | 0.1303   | 1.9164  | —       | 0.9736      | 7.05         | (5)              |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.1243   | 0.6800  | —       | 0.9704      | 7.30         | (6)              |
| 枝 量         | $y = ae^{bx}$                   | 0.3087   | 0.1895  | —       | 0.9631      | 1.01         | (7)              |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.2031   | 0.3851  | —       | 0.7223      | 12.68        | (8)              |
|             | $y = ax^b$                      | 0.2434   | 0.9467  | —       | 0.9191      | 15.26        | (9)              |
| 叶 量         | $y = ae^{b/x}$                  | 4.3881   | -3.3642 | —       | 0.8948      | 11.45        | (10)             |
|             | $y = ax^b$                      | 0.8537   | 0.5399  | —       | 0.6582      | 17.48        | (11)             |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.8500   | 0.1893  | —       | 0.6567      | 17.84        | (12)             |
| 根 量         | $y = ax^b$                      | 0.3414   | 1.1899  | —       | 0.9732      | 9.86         | (13)             |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.3372   | 0.4179  | —       | 0.9709      | 9.91         | (14)             |
|             | $y = a + bx$                    | -1.0683  | 0.6731  | —       | 0.9551      | 9.42         | (15)             |
| 地上部分<br>总 量 | $y = ax^b$                      | 0.4776   | 1.5807  | —       | 0.9955      | 6.19         | (16)             |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.4557   | 0.5636  | —       | 0.9924      | 8.53         | (17)             |
|             | $y = a + bx$                    | -10.5103 | 3.1362  | —       | 0.9741      | 7.90         | (18)             |
| 全株总量        | $y = ax^b$                      | 0.7757   | 1.4838  | —       | 0.9968      | 5.02         | (19)             |
|             | $y = a(x^2H)^b$                 | 0.7320   | 0.5309  | —       | 0.9939      | 7.08         | (20)             |

注: 式中H——树高

## 二、杉木林的生物量

### 1. 不同年龄阶段的生物量及分配

杉木人工林的生物量随着年龄的加大而增加。从表2可见, 3龄时为16, 5龄54, 10龄

78, 15龄95, 17龄时为100吨/公顷, 增长速度以3—10年生期间最快, 10年生以后生物量积累的速度逐渐下降, 至17年生时增长量甚微, 这在干量的变化上表现尤为明显。最大的叶量出现在林分5年生时, 此时正处于郁闭阶段, 自然整枝尚未发生; 随着自然整枝的发生和立木株数的减少, 至10年生时叶量明显减少, 以后则基本保持在12吨/公顷的水平上。

表 2 不同年龄阶段杉木林的生物量及组成比例

| 年 龄 | 平均胸径<br>(厘米) | 平均树高<br>(米) | 密 度<br>株/公顷 | 干 量    | 枝 量   | 叶 量    | 果 量   | 根 量    | 合 计     |
|-----|--------------|-------------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| 3   | 2.18         | 1.92        | 5,940       | 2.704  | 2.773 | 5.570  | —     | 5.512  | 16.559  |
|     |              |             |             | 16.72  | 17.15 | 34.44  | —     | 31.69  | 100     |
| 5   | 5.50         | 4.52        | 5,940       | 19.271 | 5.205 | 14.139 | —     | 15.415 | 54.030  |
|     |              |             |             | 35.67  | 9.63  | 26.17  | —     | 28.53  | 100     |
| 10  | 9.40         | 6.97        | 3,855       | 39.481 | 7.080 | 11.827 | 0.462 | 18.930 | 77.780  |
|     |              |             |             | 50.76  | 9.10  | 15.21  | 0.59  | 24.34  | 100     |
| 15  | 10.70        | 7.64        | 3,765       | 50.803 | 8.848 | 12.064 | 1.239 | 21.569 | 94.523  |
|     |              |             |             | 53.75  | 9.36  | 12.76  | 1.31  | 22.82  | 100     |
| 17  | 10.90        | 7.73        | 3,765       | 52.840 | 9.191 | 12.134 | 4.109 | 22.050 | 100.324 |
|     |              |             |             | 52.67  | 9.16  | 12.09  | 4.10  | 21.98  | 100     |

注：分子为绝对量（吨/公顷），分母为相对量（%）

表 3 10年生林分内不同径阶立木生物量

| 径 阶<br>(厘米) | 数 量<br>(株/公顷) | 平 均 单 株 生 物 量 (公 斤) |      |      |      |       | 全 林 生 物 量 |       |
|-------------|---------------|---------------------|------|------|------|-------|-----------|-------|
|             |               | 干                   | 枝    | 叶    | 根    | 全 株   | 吨/公顷      | %     |
| 4           | 45            | 1.65                | 0.66 | 1.89 | 1.74 | 5.94  | 0.267     | 0.35  |
| 5           | 135           | 2.65                | 0.80 | 2.24 | 2.32 | 8.01  | 1.081     | 1.40  |
| 6           | 225           | 3.91                | 0.96 | 2.50 | 2.88 | 10.25 | 2.307     | 2.98  |
| 7           | 285           | 5.45                | 1.16 | 2.71 | 3.46 | 12.78 | 3.642     | 4.71  |
| 8           | 585           | 7.25                | 1.41 | 2.88 | 4.05 | 15.59 | 9.120     | 11.79 |
| 9           | 765           | 9.33                | 1.70 | 3.02 | 4.66 | 18.71 | 14.314    | 18.51 |
| 10          | 840           | 11.69               | 2.05 | 3.13 | 5.29 | 22.16 | 18.615    | 24.07 |
| 11          | 615           | 14.31               | 2.48 | 3.23 | 5.92 | 25.94 | 15.954    | 20.63 |
| 12          | 195           | 17.21               | 3.00 | 3.32 | 6.57 | 30.10 | 5.870     | 7.59  |
| 13          | 90            | 20.37               | 3.63 | 3.39 | 7.22 | 34.61 | 3.115     | 4.03  |
| 14          | 60            | 23.81               | 4.38 | 3.45 | 7.89 | 39.53 | 2.372     | 3.07  |
| 15          | 15            | 27.52               | 5.30 | 3.51 | 8.56 | 44.89 | 0.674     | 0.87  |

表 2 表明, 林分生物量组成比例随年龄而变化。干量随年龄增加比例上升, 至15年生时达最大值, 以后因果量增加略有降低; 枝量、叶量、根量随年龄的增加比例下降; 林分于5年生前无结实能力, 10龄后随年龄加大果量比例增加。

地上部分与地下部分生物量的比值( $R$ ), 随林分年龄( $A$ )的增加而加大, 可用下式直线回归方程表示:

$$R = 1.9906 + 0.0951A \quad (24)$$

$r = 0.9824$ , 按95%可靠性水准 $E = 3.86$ , 估测精度为96.14%。

## 2. 不同径级立木的生物量

杉木尽管为人工集约经营的同龄、单优势和单层结构的生态系统, 然而在充分郁闭以后的10年生林分中(表3), 不同个体间大小的差异仍很大, 最小径阶单株生物量仅5.94公斤, 而最大径阶单株可达44.89公斤。若以林分平均直径9.4厘米的单株生物量20.18公斤为1, 则最小径级立木生物量为林分平均单株的0.29倍, 最大立木生物量为2.14倍, 表明林木分化十分明显。为了改善林分的生长条件, 可在林分8—10年生期间通过采伐调整林分密度。从表3可计算出, 林分90%的生物量是由8厘米以上径阶构成, 疏伐时应以林冠下层小于8厘米的小径木为主要采伐对象。

## 三、杉木林生物量的生产结构

生产结构是指林分同化、非同化、繁殖和吸收器官在地上与地下空间垂直排列的位置。生态系统的物质生产主要是由其同化器官——叶, 通过光合作用而积累起来的, 其次吸收器官——根, 从土壤中吸收水分和无机养料, 经输导组织送到同化器官亦影响到光合作用的效率。因此, 叶和根的数量与立体配置乃是生产结构中最重要的重要组成部分, 林分内部环境条件的变化和杉木本身的特性会影响到它们的空间结构。

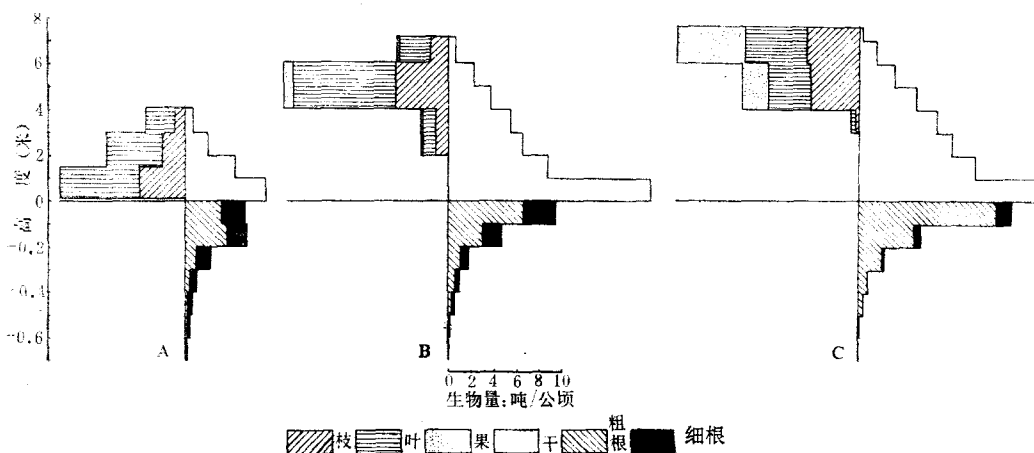


图1 杉木林生物量的垂直分布

A、5年生 B、10年生 C、17年生

图1A是杉木林进入郁闭状态(5年生)的生产结构。叶层自树干顶部一直分布到基部, 自上而下叶量递增, 最大的叶量出现在树冠的下部(占总叶量的49.2%), 树冠近似圆锥形(姜志林等, 1980)。根系生长较快, 密集根群主要集中在0—30厘米土层内(占85.89%), 其中以10—20厘米土层中根量最多, 细根占全根量的43%。这个阶段的林分具有最良好的叶

和根系的空间配置, 树高生长旺盛, 处于速生时期。

图1<sub>b</sub>为杉木林10年生时的生产结构。林分充分郁闭以后, 立木间争夺营养空间的竞争加剧, 树冠下部的枝条由于得不到适量的光照而自然枯死。自然整枝高度接近于树高的1/3, 树冠长度只占树高的2/3强。叶层分布上升, 70%的叶量集中分布在树高3/5—4/5的树冠中部, 树冠上部和下部叶量均较少。树冠外形近似旋转抛物体形(姜志林等, 1980)。0—10厘米土层中根量最多, 80%的根量集中于0—20厘米的土层内, 细根量比例减少, 为全根量的31%。此阶段树高生长速度渐缓, 处于持续生长时期, 林木开始结实, 以树冠中部结实量最多。

图1<sub>c</sub>是17年生杉木林的生产结构。自然整枝高度继续上升, 达到树干长度的2/5, 叶层分布愈益上升, 叶量主要集中在树冠的上部(占58%), 树冠下部叶量甚少, 仅为5%左右。树高生长甚缓, 侧枝较发达, 特别是树冠上部侧枝生长常超过主枝, 树冠平顶呈圆台形(姜志林等, 1980)。林木大量结实, 且集中在冠上部(占结实量的72%)。根系分布更加浮于土壤表面, 85%的根量集中分布于0—20厘米的土层中, 其中0—10厘米处根量达60%。细根量显著减少, 不及全根量的1/10, 且主要密集于土壤表面。

不同生育阶段杉木林生产结构图(图1)剖析表明, 在本地区一定的密度条件下, 同龄杉木林在未充分郁闭前, 浓密的叶层结构位于林冠的下部, 密集的根群在土壤中分布较深, 细根量多; 林分充分郁闭后, 若密度不变, 随着林分的生长和年龄的增加, 则浓密的叶层位置由林冠下部逐渐上移, 密集根群位置亦逐渐浮于土壤表面, 细根量减少。当浓密叶层位于林冠上部, 最大的根量浮于地表, 且细根量极少时, 则林分生产力衰退, 大量结实。因此, 可以从林分外形上根据叶层和结实量在林冠上分布的位置, 将杉木林分为不同的生育时期: 浓密叶层位于林冠下部, 不结实的为速生阶段; 浓密叶层位于林冠中部, 在树冠中部结实为持续生长阶段; 浓密叶层和大量的结实位于树冠上部, 则为生长衰退或称成熟阶段。在林分的速生和持续生长阶段内, 若能适时调整林分密度, 深翻土壤, 合理施肥, 使之形成合理的地下和地上结构, 有可能延长速生阶段, 推迟成熟阶段的到来。

#### 四、杉木林的净生产率与叶面积的净同化率

杉木林的总生物量(现存量), 是林木多年来有机物质生产积累的标志, 但不是衡量林分生产力的指标。实践上常用净生产量(亦称净第一性生产量), 即单位土地面积上, 在单位时间内除去呼吸消耗外生产的有机物质的量, 用以衡量生产力的高低。净生产量分为平均和年间净生产量(木村允, 1981)两种。

平均净生产量( $\theta_w$ )是林分总生物量( $W$ )被年龄( $a$ )所除之商, 用下式求算:

$$\theta_w = \frac{W}{a} \quad (25)$$

年间净生产量( $Z_w$ )是林分某年( $a$ )的总生物量与其上1年( $a-1$ )总生物量之差值, 以表示某一年间的净生产量, 用下式求算:

$$Z_w = W_a - W_{a-1} \quad (26)$$

本地区林内的凋落物被移出利用, 动物和昆虫吃掉的生物量未作专门观测, 故本文所测算的净生产量略偏低于现实情况。目前直接测定年间净生产量在技术上还存在一定的困难,

表 4 中的年间净生产量值是根据固定样地上一定年限的林分平均胸径观测值, 按(4)、(7)、(10)、(13)和(21)式计算出单位面积各个器官的生物量总值, 再代入(26)式而算出的。

表 4 不同年龄阶段杉木林各生物量组成的净生产量

单位: 吨/公顷·年

| 年 龄 | 干    |      | 枝    |      | 叶    |      | 根    |      | 全 林   |       |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|     | 平 均  | 年 间  | 平 均  | 年 间  | 平 均  | 年 间  | 平 均  | 年 间  | 平 均   | 年 间   |
| 4   | 3.00 | 9.30 | 1.06 | 1.45 | 3.03 | 6.56 | 2.96 | 6.70 | 10.04 | 24.00 |
| 5   | 3.85 | 7.28 | 1.04 | 0.98 | 2.83 | 2.00 | 3.08 | 3.59 | 10.81 | 13.85 |
| 11  | 3.84 | 2.74 | 0.68 | 0.41 | 1.09 | 0.13 | 1.77 | 0.72 | 7.38  | 4.00  |
| 15  | 3.37 | 1.00 | 0.59 | 0.17 | 0.80 | 0.04 | 1.44 | 0.24 | 6.30  | 1.45  |
| 17  | 3.11 | 1.02 | 0.54 | 0.17 | 0.71 | 0.04 | 1.30 | 0.24 | 5.90  | 1.47  |

从表 4 可看出, 在不同的年龄阶段净生产量的积累速度快慢不一, 年间净生产量反映出的是积累的实际速度, 4 年生时年间净生产量最高, 随着年龄加大而降低, 15 年生后年间净生产量急剧下降; 平均净生产量则反映出的是积累的平均速度, 其最大值出现在年间净生产量的最大值之后, 且下降速度缓慢, 绝对值也较大。可见, 用年间净生产量能更确切地评定林分净生产量最大和最小值出现的现实年龄, 从而能为拟定营林措施提供可靠的依据。

林分的年间净生产量, 实际就是某 1 年间该林分叶面积的总净生产量。因此, 欲评定叶片的净同化率(生产效率)(Satoo, 1974), 必须测知林分的叶面积。经在非生长季节内多次测定, 杉木针叶干重( $W_{\text{叶}}$ ; 单位——克)与叶面积( $S$ ; 单位——厘米<sup>2</sup>)之间存在着直线相关, 其回归直线方程如下:

$$S = 54.95W_{\text{叶}} - 5.3 \quad (27)$$

相关系数 $r = 0.941$ , 相对误差 $E = 9.5\%$ , 精度 $= 90.5\%$ , 经 $t$ 检验可靠性为 $99\%$ 。

由(27)式和(10)式推算出叶面积与胸径( $x$ )的回归线性方程为:

$$\ln S = 3.1818 - 3.3553 \frac{1}{x} \quad (28)$$

相关系数 $r = 0.9998$ , 相对误差 $E = 0.07\%$ , 精度 $= 99.93\%$ 。

$$\text{则, 杉木针叶的净同化率(Satoo, 1974)} = \frac{Z_{\text{叶}}}{S} \quad (29)$$

在现阶段的经济条件下, 用材林培育的主要目的是取得树干加以利用, 因此干材的产量称为经济产量。为了评价不同年龄阶段杉木林针叶的净同化率, 应用树干的年间净生产量与

表 5 杉木叶面积的干材净同化率

| 年 龄 | 年间干材净生产量<br>(吨/公顷) | 叶 面 积 指 数<br>(公顷/公顷) | 1 平方米叶面积的干材净同化率<br>(克/年) |
|-----|--------------------|----------------------|--------------------------|
| 4   | 9.3                | 6.70                 | 138.81                   |
| 5   | 7.3                | 7.77                 | 93.95                    |
| 11  | 2.7                | 6.57                 | 41.70                    |
| 15  | 1.0                | 6.63                 | 15.10                    |
| 17  | 1.0                | 6.67                 | 15.00                    |

叶面积的比例关系(29式), 求出 1 平方米叶面积生成干材的净同化率。表 5 说明, 杉木针叶的光能利用效率因不同年龄阶段而异, 以林分 4 年生时效率最高, 1 平方米叶面积可生成 138.81 克/年树干材, 以后随着年龄的增加而降低, 至 15、17 年生时达到最低, 1 平方米叶面积仅能生产 15.0 克/年干材。因此, 无论从年间净生产量和针叶的净同化率来看, 如 15 年生以后继续培育这种生产量极低的杉木林, 实系浪费地力, 宜采用短轮伐期作业, 15 年生时即可采伐更新。

据报道(潘维传等, 1981), 杉木中心产区之一的湖南省会同山区, 粗放经营的 18 年生杉木林总生物量为 146.41 (平均年净生产量 8.3) 吨/公顷, 而苏南丘陵集约经营的 17 年生杉木林仅为 100.32 (平均年净生产量 5.9) 吨/公顷。两地在产量上出现的这种差距, 可能主要是由于苏南丘陵地处杉木分布区的北缘, 气候和土壤条件均较中心产区为差。

## 五、结 论

1. 生物量估测方法关系到计算结果的精度, 通过几种方法的对比后确认, 胸径( $x$ )与其他器官生物量( $y$ )之间密切相关, 精度较高的公式为: 干量—— $y=b_0+b_1x+b_2x^2$ ; 枝量—— $y=ae^{bx}$ ; 叶量—— $y=ae^{\frac{b}{x}}$ ; 根量—— $y=ax^b$ 。

2. 杉木人工林生物量随年龄的加大而增加, 3 年生时为 16、5 年 54、10 年 78、15 年 95、17 年 100 吨/公顷。林分生物量组成比例因年龄而异, 干量随年龄增加比例上升; 枝量、叶量、根量年龄增加比例下降; 地上与地下部分生物量比值, 随年龄的增大而上升。

3. 在密度为 6,000—4,800 株/公顷的条件下, 林分至 10 年生时, 林木分化明显, 可在林分 8—10 年生期间内, 施行下层疏伐, 以小于 8 厘米的小径木作为采伐对象。

4. 在丘陵地区一定的密度条件下, 随着年龄的增大, 浓密的叶层结构由树冠下部逐渐上移, 密集的根群愈益浮于地表, 细根量逐渐减少, 大量的结实部位亦由树冠中部上移至顶部。因此, 可根据浓密叶层结构在树冠上的位置(下、中、上部), 将杉木林分为 3 个生育阶段: 处于下部的为速生; 中部的为持续生长; 上部的为生长衰退阶段。

5. 杉木林生物量的年间净生产量和针叶的净同化率, 均以速生阶段为最高, 衰退阶段为最低。当林分届生长衰退阶段时, 可施行主伐更新。该阶段在苏南丘陵地区约为 15 年生左右。

## 参 考 文 献

- 中国树木志编委会 1978 中国主要树种造林技术。3—5。农业出版社。
- 木村允著(姜恕、陈乃全等译) 1981 陆地植物群落的生产量测定法。58—105。科学出版社。
- 叶镜中、姜志林 1980 苏南丘陵杉木根系的生态特性。南京林产工业学院学报(1): 43—51。
- 冯宗炜等 1980 我国亚热带湖南桃源杉木人工林生态系统生物量的研究。杉木人工林生态学研究论文集。173—187。
- 中国科学院林业土壤研究所。
- 南京林产工业学院森林学教研组 1979 杉木(实生)地位级表的编制。林业科技通讯(7): 18—20。
- 姜志林、叶镜中 1980 杉木树冠形态结构的初步研究。南京林产工业学院学报(4): 46—52。
- 潘维传等 1981 杉木人工林养分循环的研究。中南林学院学报(1): 1—21。
- Satoo T. 1974 产量法研究综述。植物生态学译丛, 第一集, 26—37。科学出版社。

## СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ ЛАНЦЕТНЫХ КУННИНГАМИЙ НА ПЛАТО ЮГО-ЦЗННСУ КИТАЯ

YE JINGZHONG

JIANG ZHILIN

Нанкинский лесопродукто-промышленный институт

По данным 33 средних модельных деревьев, имеющих разные возрасты (2—18 лет) и различные диаметры (2—16 см.), построены и сравнены множественные регрессионные уравнения связей между диаметрами на высоте груди и фитомассами деревьев по фракциям. Для определения веса стволов ( $W_c$ ), листьев ( $W_l$ ), ветвей ( $W_b$ ) и корней ( $W_k$ ) использованы следующие уравнения зависимостей диаметров ( $D$ ):

$$W_c = 0.4073 - 0.2322D + 0.136D^2$$

$$W_b = 0.3087e^{0.1895D}$$

$$W_l = 4.3881e^{-3.3642D^{-1}}$$

$$W_k = 0.3414D^{1.1899}$$

Общие фитомассы в древостоях увеличиваются с возрастом древостоя. Они составляют в 5-летней 54, в 10-летней 78, в 15-летней 95 и в 17-летней 100 т/га. Анализируется вертикальная структура распределения фитомассов древостоев по разным возрастным этапам. Рассматривается изменение неттопродуктивности фитомассы и эффективности фотосинтеза листовой поверхности древостоя в зависимости от возраста древостоя. На основе исследования дано практике предложение о некоторых лесохозяйственных мероприятиях.