

林業部林業科學研究所湖南林業科學研究室

研究報告

(內部刊物)

林業部林業科學研究所湖南林業科學研究室編印

1958年2月

研 究 报 告

- (一) 湖南杉木林型調查初步报告····· (1—22)
- (二) 澧水流域造林树种规划····· (1—25)
- (三) 杉木天然更新調查及其促进方法的研究初报····· (1—8)
- (四) 湖南杉木 (*Cunninghamia lanceolata* Hook) 樟木 (*Pseudosassafras*
Tzuma) 的物理力学性質試驗初步报告····· (1—8)
- (五) 杉苗立枯病的防治試驗初报····· (1—14)
- (六) 菌根对馬尾松苗生長的影响····· (1—13)
- (七) 竹蠹虫的发生及防治方法的研究初报之一····· (1—16)
- 湖南益阳竹蠹虫发生的初步观察
- 附：湖南林业科学研究室1958年度主要科研工作····· (1—2)

湖南杉木 (*Cunninghamia Lanceolata* Hook) 檫木 (*Pseudosassafras Tzuma*) 的物理力学性質試驗初步报告

刘松龄 刘修村 黄玲英 赵仕安

一、前 言

湖南盛产杉木，为我国木材的重要供应基地，随着祖国社会主义事业之一日千里，木材的需要量亦不断增加，但是，木材系由复杂有机物质组成，树种不同，性质每亦各异。是故欲求合理用材与节约木材，则对于材性的研究实属必要。

杉木檫木乃湖南主要树种，因其不但生长迅速，分布广阔，而且木理通直，容易繁殖，为了逐步了解湖南主要木材的物理力学性质。俾给工程建设提供设计的资料，我们首先选择上述树种，开始进行试验。

本篇“湖南杉木檫木的物理力学性质试验”以材料采集范围甚广，所得供试材数目又少，所以只能作为一初步的比较试验。

二、试材的采集

(一) 采集地点

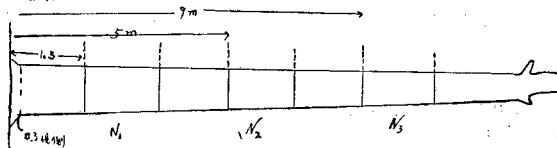
长沙 大山冲 衡山 大岳乡

(二) 试材的选择与采集株数

采集试材系先在采集地区选择适当的标准地，每个标准地采集试材5株。树木大小杉木为胸高直径15cm左右，檫木为胸高直径20—22cm左右，一般均发育正常，具有代表性的。

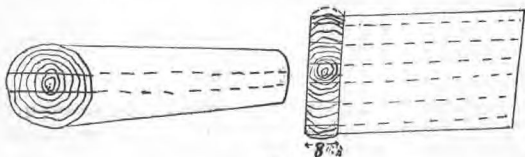
(三) 圆筒的截取

每株供作试验的树木，均由离地0.3m处伐倒，再由其主干截取长2m的圆筒三个或四个，第一个在离地1.3至3.3m处；第二个在5至7m处；第三个在9至11m处，其截取方法如下图所示：(图1)



三、供試木的截制

圓筒截取以後，即在每个圓筒的端而通過樹心画一直徑，如試材为偏心的，則此項直徑应在偏心方向上，亦即通過試材幾何學中心与樹心的方向上。



(圖 2)

在所定直徑的兩邊，距離直徑 2Cm 處，画出兩條平行的弦綫，然后順着弦綫剖製中心板，此中心板即所有試件的來源。

四、試驗方法

本試驗系应用德制 5 吨槓桿式电动万能力學試驗机进行，其形如下圖。

試驗方法基本上采用苏联 OCT 250 木材物理學性質試驗标准。

杉木、櫟木系 1955 年 8 月与 10 月分別采集，均約經過一年的气干时开始作試驗。

五、試驗項目

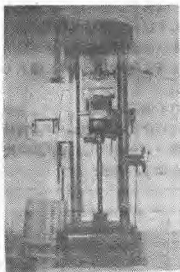
(一) 物理性質試驗

1. 每公分年輪數

每公分年輪數系用部力弯曲試驗的試材測定法为在所選擇的試材断面上，數出整年輪的數目，除其寬度，即得每公分年輪數。

2. 晚材率

測定晚材率为以兩脚規測量標定點間每一年輪內晚材寬度，准確率至 0.1mm 。列公式計算晚材率：



(圖 3)

$$M = \frac{\sum \delta}{\ell} \times 100$$

$\sum \delta$ —— 晚材總寬度

ℓ —— 測定晚材寬度處的年輪總寬度

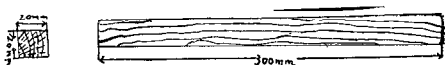
3. 全干比重

試材尺寸為 $2 \times 2 \times 4\text{cm}$ 的長方體，多用經過靜力彎曲試驗後的試體截取，將供試材置於干燥箱中，溫度約為 100°C 至 110°C ，秤其全干重量得 W_0 後，將前項已干燥的試材浸於熔化石蠟中，使其四周塗附極薄的一層，再將其投於盛水的玻璃杯中，用排水法求出全干材體積得 V_0 用下式計算全干比重：

$$\text{全干比重} = \frac{W_0}{V_0}$$

(二) 力學性質試驗

1. 靜力彎曲



(圖 4)

試件尺寸： $20 \times 20 \times 300\text{mm}$ 其形如上图，跨距 240mm 試驗時加力的平均速度約為每分鐘 500kg 。

計算公式：

$$\text{破壞係數 } B_a = \frac{3 P_{\max} \ell}{2 b h^2} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

P_{\max} ：最大荷重

ℓ ：跨距

b ：梁的寬度

h ：梁的高度

試件含水量的測定系用電表法或在試材折斷的附近截成 $20 \times 20 \times 10\text{mm}$ (10mm 為順紋方向) 的小長方體，用重量法求其絕對含水量。

試件強度的調整，系用下列公式，將試驗時的強度調整至 15% 含水量時的強度。

破壞係數：

$$B_{15} = B_w [1 + \alpha (W - 15)]$$

B_w ：試驗時的破壞係數

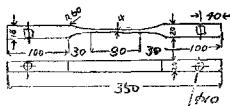
W ：試驗時的含水量

α ：調整係數 0.04

2. 順紋拉力

試件尺寸：試件須依照上图所示式樣與大小製成，試驗時加力的平均速度約為每分鐘 1500 kg。

計算公式：



(圖 5)

$$\text{順紋拉力的抗拉強度 } Z_n = \frac{P_{max}}{a \cdot b} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

P_{max} ：最大荷重

$a \cdot b$ ：試材破壞面的大小

試件強度的調整，系用下列公式，將試驗時的含水量調整至 15% 含水量時的強度（仅限于硬材）。

$$\text{順紋拉力的抗拉強度 } Z_{15} = Z_n [1 + \alpha (W - 15)]$$

Z_n ：試驗時的順紋拉力抗拉強度

W ：試驗時的含水量

α ：調整係數 0.015

W ：試驗時的含水量

d ：調整係數，徑向為 0.01 弦向為 0.025

3. 順紋壓力



(圖 6)

試件尺寸：試件尺寸為 $20 \times 20 \times 300 \text{ mm}$ ，其形如上图。試件相對的兩邊與年輪平行或垂直，試件的兩個端面相互平行。試驗時加力的平均速度約每分鐘 4000 kg，計算公式：

$$\text{順紋壓力的最大抗压強度 } D_n = \frac{P_{max}}{a \cdot b} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

順紋壓力的最大抗压強度，系用下列公式調整至 15% 含水量時的強度。

$$D_{15} = D_n [1 + \alpha (W - 15)]$$

D_n ：試驗時的最大抗压強度

W ：試驗時的含水量

$$\text{劈裂性 } S_w = \frac{P_{\text{max}}}{a} \text{ (kg/cm)}$$

P_{max} : 最大荷重

a : 試材寬度

六、試驗資料的統計 (見附表)

木材系複雜的有機物組成，由於樹木生長所在地的立地條件之不同，木材的性質大相懸殊，即在同一樹種其物理力學性質亦不一致，所以我們採用變量統計方法，計算以下各值：

$$1. \text{算術平均值 } M = \frac{\sum X}{N}$$

$$2. \text{標準差 } \delta = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$$

$$3. \text{平均誤差 } m = \pm \frac{\sum \delta}{N}$$

$$4. \text{標準差係數 } V = \frac{\delta}{M} \cdot 100$$

$$5. \text{準確指數 } P = \frac{m}{M} \cdot 100$$

七、試驗結果

本試驗主要目的為求出木材的力學指標，但是由於立地條件不同與繁殖方法不同等影響着木材肉眼下可見構造與細微構造，因而影響着木材的物理力學性質，所以我們認為今後應進行綜合性的試驗研究。

正 誤 表

頁次
2
2
2
4
4

行
4
11
倒2
15,16

誤
開
列

正
問
用下

刪

w: 試驗時的含水量
d: 調整系数, 徑向為0.01弦向為0.025

图6与图9調換位置

杉木標木的物理性質試驗統計表

產 地	試驗 標 號	全 水 分 含 量	試 驗 數			年 輪 數			晚 材 率 %			全				
			N	M	±B	±m	V%	P%	N	M	±B		±m	V%	P%	
																N
杉 木	3	3	3	1.63	0.62	0.11	3.06	6.7	2/	5.71	2.18	0.43	3.1	7	30	0.5
杉 木	3	3	75	2.63	3.11	0.35	118	13.3	2/	56.34	19.74	3.8	35	6.7	33	0.6

標木力學性質試驗統計表

性 質	項 目	試 樣 數		算 術 平 均 值		標 准 差		均 值 差		變 異 係 數 D
		N	M	含 水 量 15%	含 水 量 15%	15%	15%	±m	±m	
1. 靜曲 根圓弦度 2. 順紋張力 3. 順紋壓力 4. 順紋剪力 5. 劈開性 6. 破壞:	公斤/平方公分	76	1330.7	410.4	47.1	3	78	45	33	13
		82	1213.0	884.9	106.1	11	48	48	48	48
		48	512.56	216.0	45.7	45	48	48	48	48
		40	96.24	33.7	5.33	33	48	48	48	48
		59	10.4	14.21	1.83	13	48	48	48	48
		9	346.7	59.6	19.8	11	48	48	48	48
	弦向	9	349.0	171.0	57.0	48	48	48	48	
	徑向	9	256.0	57.12	19.04	21	48	48	48	

杉木力学性質試驗統計表

性質	項目	試樣數 N 含水量15%	算術平均值 M 含水量15%	標準差 B 15%	平均值 m 15%	變異係數 V 含水量15%	準確指數 P 15%
1. 靜曲							
	板限強度 公斤/平均公分	106	437.6	173.87	16.8	33.72	3.834
2. 順紋張力		30	632.3	151.64	23.8	25.17	4.95
3. 順紋壓力		26	178.0	33.8	6.64	18.97	3.73
4. 順紋剪力		32	33.94	22.85	4.04	53.7	10.34
5. 劈力		10	3.4	2.81	0.88	82.76	25.0
6. 硬度 (公斤)							
	縱向	10	153.1	15.8	5.0	10.32	3.27
	弦向	10	82.7	22.33	7.05	26.9	8.5
	徑向	10	81.3	21.65	6.8	26.6	8.3

從以上統計數字，可以得出下列小結：

(一) 初步的求出湖南所產杉木、櫟木的強度指標，從而給應用上提供一般的參考資料（數字詳列如附表）。

(二) 從相關的物理力学性質分析可知杉木、櫟木的力学性質主要決定於晚材率，因為晚材率的大小，主要決定容積重的大小，容積重大的，其相關的木材力学性質亦大。

(三) 杉木、櫟木生長速度甚快，就杉木言，其力学性質中等，就櫟木言其力学性質可與甚大強度的麻櫟等相比，為工程建築的優良木材，所以上述樹種，均有大量繁殖的必要，不過櫟木就我們在湖南的觀察所知，最易開裂，這一點是非常重要而值得研究的。