

20
航空委員會

航空研究院

研究報告第十二號

黔產核桃木之性質

余仲奎 黃鵬章

陳啟嶺 羅裕英

審核者 王 勛

三十三年一月 成都

航空委員會
航空研究院

研究報告第十二號
黔產核桃木之性質

余 仲 奎 黃 鵬 章
陳 啟 嶺 羅 裕 英

三十三年一月 成 都

航空研究院出版刊物

研究報告

- 第一號 林致平：偏心圓管之扭力問題
- 第二號 饒學森：高速度氣流突變之測定
- 第三號 林致平，談鑑生：正角質薄板之彈性穩定問題
- 第四號 余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：川產雲杉之性質
- 第五號 余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：四川理番六種木材之性質
- 第六號 林致平，王培生：平板環列圓孔之應力分析
- 第七號 林致平，談鑑生，黃克累：月形柱體之扭力問題
- 第八號 林致平，談鑑生，李迪強：新型蒙布張力測定器
- 第九號 林致平，王培生，荆廣生：多孔長條之應力引
- 第十號 余仲奎，沈蘭祺：川產楠竹之性質
- 第十一號 王裕齊，曾 澆，黃熾生：機槍校靶水平儀與標靶方法
- 第十二號 余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：黔產核桃木之性質

技術叢編

- 第一號 王士偉，徐鈞壽：飛機性能之捷算法
- 第二號 飛機修理要領
- 第三號 飛機木材之處置與使用
- 第四號 木材力學試驗標準草案

黔產核桃木之性質

目 次

一、前言.....	1
二、形態.....	1
三、物理性質及力學性質.....	3
四、結論.....	6

圖 表

第一圖 核桃.....	2-3
第二圖 核桃木爐乾比重之變異圖.....	2
第三圖 核桃各強度與含水量之關係圖.....	2-3
第一表 核桃之物理性質及力學性質表.....	4-5
第二表 核桃木與光皮樺木力學性質比較表.....	5-6
第三表 核桃木在15%含水量時飛機設計用強度值表.....	5

一、前言

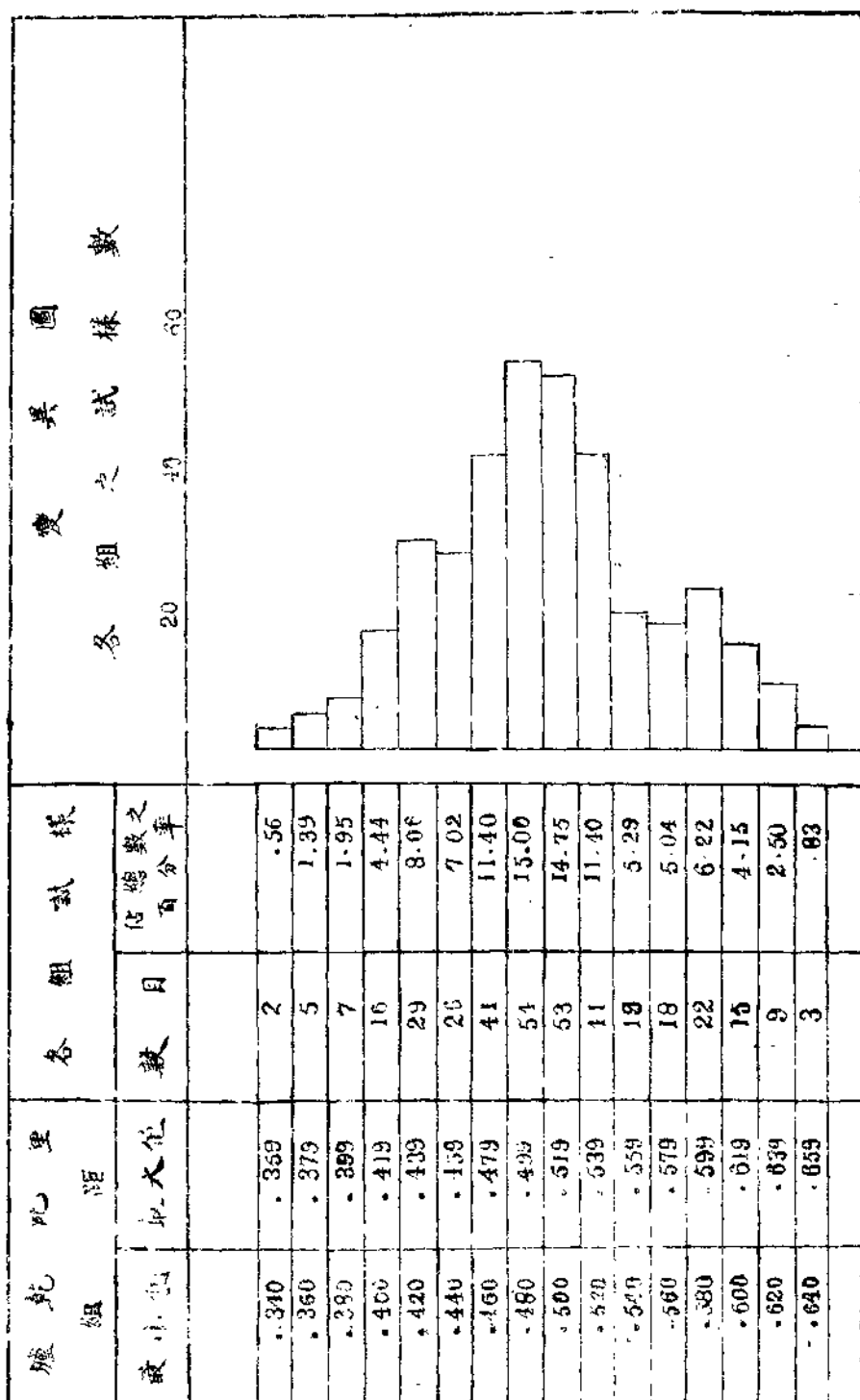
核桃 (*Juglans regia* Linn.) 爲我國普遍栽植之樹木，多以採收果實爲目的。北部、西南部及中部各省均有分佈，南方各省則甚少見。核桃屬之木材，各國有用以製螺旋槳者，尤以美國黑核桃木 (*Juglans nigra*) 爲優良。國產核桃木，近年在兵工上已廣用爲槍托材料，蓋取其堅韌且不易變形也，然應用於飛機螺旋槳之製造上，則尙乏研究。三十一年夏，本院特委託本會發動機製造廠，依照規定標準 [1]，採伐貴州大定所產之核桃木，以資研究。此項工作，已於三十二年底完成，爰將結果整理成篇，以供參攷。

二、形態

核桃別稱胡桃，學名 *Juglans regia* Linn. 屬胡桃科 (*Juglandaceae*)。喬木，高15至20公尺，具廣圓形之樹冠，粗壯而橫出之枝；樹皮略厚，灰褐色，具淺槽紋；幼枝有皮孔；冬芽腋生，圓錐形。葉爲奇數羽狀複葉，長15至30公分，小葉通常5至9，幾無柄，頂端之小葉具長柄，倒卵形或長橢圓形，前端短尖，基部圓形，全緣，禿淨，表面深綠色，背面淡綠色，長5至20公分，寬2至8.5公分，總脈在背面凸出，側脈在背微凸；葉柄圓筒形或稍扁平，長7至10公分。大蕊花1至4着生一花梗上，通常綠色，花柱短，柱頭二裂，紫紅色；小蕊花序長達15公分，紫褐色；小蕊無柄，着生苞上。核果圓形，直徑達5公分，外皮綠色，光滑；核圓形或卵圓形，鮮黃褐色，具有規則之淺凹紋；殼薄，具淺紋，內部有不完整之隔膜。

心材與邊材之區別顯明；邊材寬3至4公分。生材初創時色淺褐而帶紫，後漸轉深，心材成栗褐色或紫褐色，邊材色較淺，淡紅褐色。生長輪寬至略狹，每2公分2至11輪，通常略彎曲，爲半散孔材，近生長輪末端之管孔稍小，早材管孔之孔徑在肉眼下明晰，數少，單獨或數個排成徑列，管孔線在肉眼下明晰。木質線細至甚細，在徑面有光澤，成花紋。木薄膜組織在擴大鏡下明晰，成切線狀。質量略重。紋理通常直。結構略粗，容易施工。惟乾裂甚。

第二圖 核桃木爐乾比重變異圖



註：爐乾比重係指依爐乾重量及爐乾體積算出之比重

上圖係根據360次之試驗

樣本：360件，0.02單位，允許值為480

三、物理性質及力學性質

此次採選之核桃木共5株，製成試材後，嚴格選擇無瑕疵者，作物理及力學試驗共1404次，根據試驗結果，更求出飛機設計用之強度值。

1. 物理試驗 包含比重，含水量，弦向徑向收縮及體積收縮等項，其中比重含水量及體積收縮三者，係由同一試樣測定。徑向及弦向收縮試樣之大小為 $2 \times 3 \times 2$ 公分，3公分之面，為測定收縮之面。試驗結果如下：

生 含 水	材 量	比 重		依 據		氣 乾 正 常 及		重 量	體 積 收 縮		徑 向 收 縮		弦 向 收 縮								
		生材	體積	15%	12%	爐 乾	體 積		生材時	15%	12%	試 樣	平 均 值	試 樣	平 均 值						
試 樣 數	平 均 值	試 樣 數	平 均 值	含 水 量 時 之 體 積	含 水 量 時 之 體 積	試 樣 數	平 均 值	公 立 公 尺	公 立 公 尺	公 立 公 尺	公 立 公 尺	公 立 公 尺	公 立 公 尺	公 立 公 尺							
10	% 50	16	•448	•471	•478	360	•502	•48	67	54	33	•5	106	11	•3	26	3	•2	26	7	•4

2. 力學試驗 分下列三種，共986次：

- (1) 生材狀態時各種力學性質之試驗，所求得之數值見第一表。
- (2) 氣乾狀態時各種力學性質之試驗。試驗結果更調整為12%及15%含水量時之數值（見第一表）
- (3) 不同含水量與力學性質之關係試驗，求得各種力學性質之纖維飽和點（第一表），含水量與各種力學性質之關係圖（第三圖）及關係式（第一表）。

3. 飛機設計值之計算 計算飛機設計值，係依照本院木材力學試驗標準草案規定之方法[1]，力學性質變異性之更正因數，則用下列數值：

性 質	因 數
比例限度彎曲應力	
破壞係數	0.96
最大抗壓強度	
彈性係數	0.92

上列因數，係由雲杉 (*Picea asperata*)，麥吊杉 (*P. bruceytila* var *complanata*)，法氏冷杉 (*Abies Faxoniana*)，鉄杉 (*Tsuga Chinensis*)，光皮樺 (*Betula luminifera*)，及青皮白楊 (*Populus cathayana*) 六種樹木而決定者，各根據1979次之試驗。

核桃飛機設計值見第三表

第三表 核桃木在15%含水量時飛機設計用強度值表

比 重		平 均 值	.502	
依據爐乾重量 及爐乾體積		最 容 許 低 值	.48	
收 縮 率 (由生材至爐乾)	體積(依據生材體積)	%	11.3	
	徑向(依據生材寬度)	%	5.2	
	弦向(依據生材寬度)	%	7.0	
在 15% 含水量時之重量		公斤/立方公尺	54	磅/立方呎 34
靜 曲 試 驗	比例限度應力	公斤/平方公分	630	磅/平方吋 8900
	破 壞 係 數	公斤/平方公分	970	磅/平方吋 13800
	彈 性 係 數	公斤/平方公分	86500	磅/平方吋 1.23×10^6
順紋壓 縮試驗	比例限度應力	公斤/平方公分	345	磅/平方吋 4900
	最大抗壓強度	公斤/平方公分	469	磅/平方吋 6500
橫紋壓縮試驗；比例限度應力		公斤/平方公分	93	磅/平方吋 1320
順紋最大抗剪強度		公斤/平方公分	67	磅/平方吋 950
簡卡氏抗曲硬度(側面)		公斤/平方公分	303	磅/平方吋 670

四、結 論

黔產核桃木，生材韌性甚優；但在纖維飽和點下，當含水量減少時，韌性亦隨而減低，與大多數木材有異，與川產光皮樺木 (*Betula luminifera*) [2] 相比，氣乾後在12%含水量時之平均重量較小8%，其力學性質，生材者一般與光皮樺木相差不大，然氣乾後則較遜，最近本院曾取成都平原所產核桃木一株，作各種試驗，發現其重量較黔產者為大，強度甚優，但因試驗次數過少，祇可作比較上之參攷（見第二表）。在應用上，仍宜根據本篇所載各種數值。核桃木在水分變化之情況下，善於保持其原有形狀，然我國核桃木產量不多，樹之主幹，較樺木為短，可取用之材料較小，且煤乾燥較難，若作飛機螺旋槳，似不如採用樺木為佳。

參 考 文 獻

- (1) 木材力學試驗標準草案，航空研究院技術叢編第四號，三十年。
- (2) 余仲奎，黃鵬章：四川理番六種木材之性質，航空研究院研究報告第五號，陳啓嶺，羅裕英，三十二年。

V254.1
4401

核 桃 木 報 告

勘 誤 表

頁	行	字	誤	正	分析
封面背頁	11	20	引		校
:	13	21	孫		士
:	16	5	土		漿
1	4	9	漿		漿
1	6	5	漿		[2]
6	3	23	[]		
封底	3	6	HOUTAOMO	HOTAOMO	
第二表	2	6	Tuolana	Tuolana	
:	:	13			
:	18		(生材韌性)		
:	18		(12%含水量時之		