航空委員會

航空研究院

研究報告第二十八號

中國木材之力學及其相關性質(一)

西南木材一〇一種

余仲奎
黃鵬章
陳啓嶺

三十五年二月

航空研究院木竹試驗組研究報告及技術叢編

研究報告

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

第十號　余仲奎，沈蘭根：川產楠竹性質之研究

第十二號　余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：黔產核桃木之性質

第十三號　余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：川產泡桐木之性質

第十四號　余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺，羅裕英：川產桫杉木之性質

第廿四號　余仲奎，羅裕英：中國木材之平衡含水量

第廿六號　余仲奎，羅錦華，黃振邦：層竹之創造

第廿七號　余仲奎，沈蘭根：川產慈竹性質之研究

第廿八號　余仲奎，黃鵬章，陳啓嶺：中國木材之力學及其相關性質(一)

技術叢編

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

WITH COMPLIMENTS
FROM
THE WOOD AND BAMBOO RESEARCH LABORATORY
BUREAU OF AERONAUTICAL RESEARCH.
P.O. Box WU-989, Chengtu, China.

中國木材之力學及其相關性質(一)

西南木材一〇一種

目　　錄

頁數

附 表 目 錄

插 圖 目 錄

一　引　言

木材爲工業上重要材料之一，用途至廣。我國在抗戰前由外國輸入之木材，數量甚多，據海關所公佈24年1月至12月間之木材入口總價值爲34,703,113元，佔該年全國輸入各種材料中之第一位。(9) 抗戰期間，木材輸入中斷，國人對於國產木材之研究與利用，乃加以重視。

28年7月，本院基於需要，設立木材試驗室，次年8月，因工作增加，復擴大爲木竹試驗組，從事木竹之研究。工作進行迄今，將達七載，先後在川、康、黔、桂各森林區，調查十餘次，並採得試材百餘種，作各項強度試驗及物理試驗九萬次。其中曾作詳盡之研討者有22種，研究結果之已發表者10種，分別載於本院研究報告第4,5,12,13及14等號。(1,2,3,4,5)

茲值我國建設事業正在加緊進行之際，關於國產木材性質與利用之參考資料，誠爲各界人士所需要，同人等特蒐數年來所獲得之研究結果，包含已發表及未發表者，彙集而成此篇，以供參攷。

本篇所包含之樹種計101種，分別記述其力學性質，相關之物理性質及用途等項，又載有20種木材之飛機設計用數據，此外關於選取試材之方法，試驗之方法，各種性質之意義，影響力學性質之諸因子均一一述及。惟在初期所深集之樹種，因當時急須解決航空木材之供應與選擇問題，乃先就各種作初步之試驗，然後再作詳細之研究，是以初期所採得每種樹木之試材甚少，而未能逐項舉行試驗，然所得之結果，尚可供一般之參攷。

有關國產木材之各項問題，待研究者尚多；就材性試驗而言，吾人茲所涉及者僅爲西南部之一隅，故本篇特名「中國木材之力學及其相關性質(一)，西南木材101種」。中國幅員廣大，樹種繁多，材性試驗工作，誠更應積極進行，前證中國之木材研究事業及木材工業，同人等抱有無限殷切之期望，深盼國人

共同努力以究其進展。

七年來曾參加或協助試驗工作之人員，茲已分誌於本院以前所出版有關木材之各研究報告中者外，尚有方文培教授，周光衆，羅長鋼及石明章諸君，分別參加峨眉，峨邊，天全及成都木材之采集；楊緒遠君參加天全及成都木材之物理試驗，特表誌銘。

二 試材之來源

我國林木種類繁多，分佈之區域甚廣，全國重要木材之材性研究——尤其飛機製造上適用木材之研究，雖為本院之計劃，然此項工作自非短期內可以完成；因限於戰時情形，乃先就西南所產木材進行有系統的材性試驗，以期樹立國產木材大規模試驗之初基，然後漸及其餘。

本篇包含之樹種，係採自四川之岷江上游一帶，灌縣，成都盆地，峨邊及峨眉，西康之天全，越巂，貴州之大定及廣西沿湘桂鐵路附近等地，其中岷江上游之理縣，曾經三次深集，峨邊，天全均經二次深集，成都盆地經四次深集。茲將所試驗樹種之名稱，產地，試驗樹株數及試樣數列如第一表A。

三 試材採集之方法

木材試驗室成立之初，即派員分赴西南各林區勘查，並採集試材。當時因欲就一般之林木，先作一初步之材性試驗，且由于交通之困難，故一部分樹種，選得試樣不多，及後釐定木材力學試驗標準，即依照所規定之採集方法，繼續選取試材。(6) 茲將深集試材之要點，記述于下：

1. 在同一地域，每種樹木至少選採五株，各樹均需近乎中等年齡而且可以代表該樹種在林中之標準模式者。同種樹木，不於生長靠近處採伐二株以上。

2. 在同一地域所採之同種樹木，依照下述方法選鋸木筒：

(a) 第一株樹，由離地一公尺處起，連續鋸取一公尺長之木筒四筒。

(b) 其他各株樹，由離地三公尺處起，連續鋸取一公尺長之木筒二筒。

(c) 無特別困難時，每株樹幹之全長，由樹基起鋸成一公尺長之各木筒，全部運回試驗室。

3. 採集時每樹予以明確之野外編號，每一木筒上記明樹株號數及木筒號數，並在朝北方向作一記號。

4. 一切可能影響樹木生長之因子均詳載於野外記載表。

5. 運輸時各木筒之樹皮均保留之。木筒兩端，塗以油漆並加以包護，以防乾燥及開裂。

6. 每株樹木均採其蜡葉標本以憑鑑定正確之學名。

四　試材之處理

木筒運抵試驗室時，即放置于墊架上，不使受濕熱之影響或日光之照射。在最短時間內，將一公尺長之木筒橫鋸成兩段，各長半公尺，上段用作含水量與強度關係之試驗，下段則用作普通之試驗。

各木段之上端按東南西北方向依圖1劃成許多28×28公分之方格，並依所劃之線，鋸成切面28×28公分之木條，又在木條上端編號以辨別木條所屬之樹株，所屬之木筒，及在樹中之方位。

供普通試驗用之木條，取半數在生材狀態時試驗，半數在氣乾後試驗，其分配必須適當。

供生材試驗之木條，於試驗前緊密堆列，蓋以木屑，妥為儲藏，以保持生

材狀態。準備試驗時，取出刨成切面2×2公分之試條，以濕布蓋之，儲於不透氣之容器中，保持 70° F 之溫度。

準備氣乾之木條，兩端塗刷桐油，然後排列於通風且不受陽光、雨、雪及地濕影響之處架上。各木條間至少留半寸之空隙，俾空氣流通。每隔一星期取數根木條秤其重量，直至重量趨於一定時，乃視該同堆木條爲完全氣乾。此時取少數木條，切取2公分長之試樣，測其眞正之含水量。氣乾後，即刨成2×2公分之試條，以備試驗。

試驗含水量與強度之關係，係由每個鋸取木筒兩筒，依圖 1 劃線並鋸成試條後，分爲七組，以一組在生材時試驗，其他各組，俟分別乾至近於20，15，12，8及5 %含水量時試驗之。分組時妥爲配合以使各組試條之性質相近。

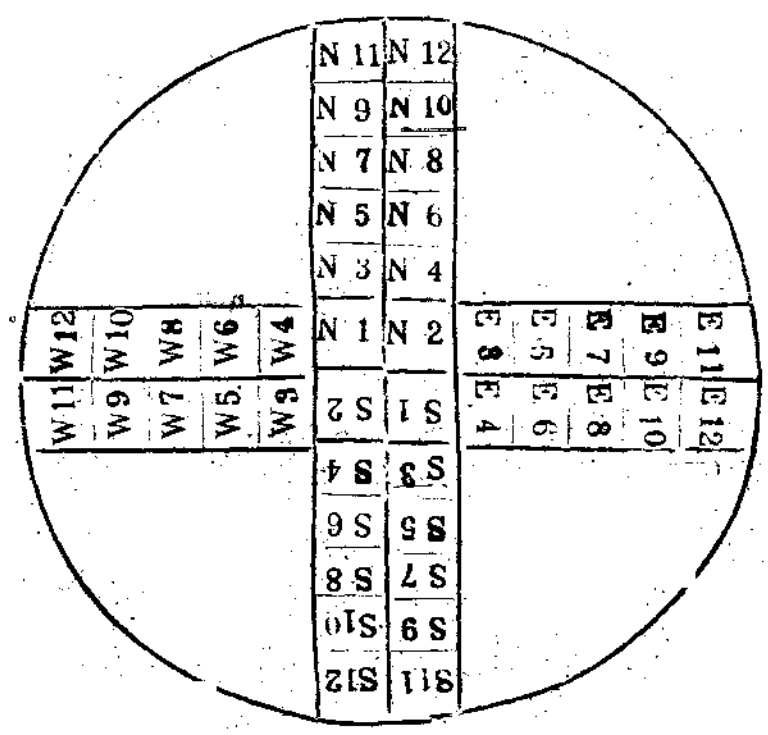


圖 1. 木筒鋸取試條劃線法

五 力學性質及其試驗

主要之力學試驗及所得之性質如次：

(一) 靜曲試驗(Static bending)。由此試驗求得：

1. 比例限度應力(Stress at proportional limit)。
2. 破壞係數(Modulus of rupture)。
3. 彈性係數之近似值或堅性係數(Approximate modulus of elasticity or Coefficient of stiffness)。
4. 最大荷重之工作(Work to maximum load)。

(二) 韌性試驗(Toughness' test)。由此項試驗求得木材吸收之能量。

(三) 簡卡氏抗凹硬度試驗(Janka indentation test)。由此試驗求得木材之抗凹硬度(Indentation hardness)。

(四) 順紋剪力試驗(Shear parallel to grain)。由此試驗求得抗剪強度(Shearing strength)。

(五) 順紋壓縮試驗(Compression perpendicular to grain)。由此試驗求得：

1. 比例限度力。
2. 最大抗壓強度(Maximum crushing strength)。

(六) 橫紋壓縮試驗(Compression perpendicular to grain)。由此試驗求得比例限度應力。

上述各性質之數字，統載于第一表C。

茲將各項試驗之程序及所得各性質之意義簡述于下：

(一) 靜曲試驗

自每一木筒之每對木條(指與隨相等距離之二相隣木條)，取一靜曲試條，創成2×2公分之切面，長約36公分。試驗時用中央加力法，跨間長24公分。加力用之壓塊，半徑爲1.5公分。自試驗開始直至最大荷重，用自動記錄器記錄其荷重與彎曲度之關係曲線(load—deflection curve)。

茲更將由此試驗所得之各性質，加以解釋。

1. 比例限度應力

比例限度係指試驗時荷重(或應力)與變形(或應變)間互成比例之限度；在此限度內，倘荷重增加一定之百分率，則其變形亦作等量之增加；將荷重釋去，則變形即復原狀，但逾此限度，倘荷重增加，則變形之增加量大于荷重者。靜曲試驗之比例限度應力，實加荷重至比例限度時存于樑之頂部及底部纖維之應力。

2. 破壞係數

破壞係數爲在最大荷重時存于靜曲試條(樑)之頂部及底部纖維之計算應力，乃用以測量該樑在短時間內所支持緩慢加與之荷重之能力。其計算之公式與比例限度應力者相同，惟用最大荷重以代替比例限度荷重。

本來，此公式僅對于比例限度以內之應力始屬正確，故由此式所求得之破壞係數，並非眞正應力，然「破壞係數」已爲普遍採用之名詞，其數值可供比較各樹種抗彎強度(bending strength)之用。

3. 彈性係數

彈性係數爲材料之堅性(stiffness)或剛性(rigidity)之計量。當樑荷重時，其彎曲度(deflection)與彈性係數成反比例，即彈性係數愈大，其彎曲度愈小。故彈性係數可用以計算樑或梁等因荷重而發生之比例限度以內之彎曲度

；又可用以計算長柱所能載之荷重，因其荷重視堅性而定，非視順紋壓力而定也。

惟用中央加力法作靜曲試驗時，木條之一部分彎曲度係由于剪力變形而發生，故所求得之彈性係數並非眞正之彈性係數，可視之爲近似值，或稱之爲堅性係數。(6)

4. 最大荷重之工作

靜曲試驗最大荷重時所做之工作，係表示該材料吸收震動(shock)之能力，此震動係指能引起比例限度以外之應力並足以使材料發生一部分永久變形及損傷者；此性質可計量木材受彎曲時之強度及韌性。

計算最大荷重時所做之工作，係以荷重彎曲度曲綫下由原點至最大荷重之面積，除以試材之寬與厚與跨間之乘積而得，其單位爲公分—公斤／立方公分或呎—磅／立方呎。此項性質，可供相互比較之用。

(二) 韌性試驗

由每一木筒所製得之木條，取四分之一以供韌性試驗。試條長度爲50公分，橫切面爲2×2公分(±1%)，跨間長度爲24公分。所用試驗機爲Alfred J. Amsler擺式衝擊試驗機，擺錘之能量爲10公尺—公斤。加力之擊塊爲金屬製，端面爲圓柱形，半徑15公厘。每一試條破壞時所吸收之能量(energy absorbed)直接由試驗機讀出之，其單位爲公尺—公斤／試樣或呎—磅／試樣。韌性對於需要耐動性之構材如飛機用材，螺旋槳，運動器具，工具柄等，極爲重要。蓋質脆之木材，可因突然之衝擊而折斷，事前並無徵象。故選材時須注意擇取韌性大之種類，此項性質與最大荷重之工作相同，其數值僅作比較用。

(三) 簡卡氏抗凹硬度試驗

此項試驗之試樣，係取自供彎曲試驗之木條之未破壞部分，試時用一半

徑5.624公厘(0.222吋)之圓球(圓面積爲1平方公分)，以每分鐘6.3公厘(0.25吋)之速率，壓入木材，至圓球半徑之深度止，此時之荷重，即爲抗凹硬度，其單位爲公斤或磅，試材之徑切面及弦切面各壓須入一次。

比較各塊材料或各樹種之抗凹硬度值，可知其抵抗磨損之能力，故對于地板，枕木，鋪路木塊，傢具等需耐磨損之用途，至爲重要。

(四) 順紋剪力試驗

由每一木筒，取所鋸得木條之四分之一，製作順紋剪力試樣，每一木條製試樣兩個，一試徑面剪力(破壞面爲徑向)，一試弦面剪力(破壞面爲弦向)。試樣之大小爲2×2×2.5公分，試樣受荷重之面，爲與紋理垂直之端面——即荷重以平行紋理之方向施於試樣，被支承之面亦然。

試驗時之加力速率爲每公分鐘0.38公厘(0.015吋)。

順紋抗剪強度，係木材抗抵其一部分沿紋理方向滑動於其他一部分時之能力。在樑與各種接合(joints)之設計上，甚爲重要。

應用此種剪力試驗方法，其所得之結果，常受垂直於紋理之抗引分力之影響，惟試驗之結果，可以互相比較。

(五) 順紋壓縮試驗

由每一木筒之每對木條，取一順紋壓縮試樣，其橫切面爲2×2公分，長爲8公分，試驗時加力速率爲每分鐘0.43公厘(0.017吋)，荷重與壓縮之關係曲線，由自動記錄器記錄之。

由此試驗求得之性質如下：

1. 比例限度應力

順紋壓縮試驗之比例限度應力，爲壓縮之荷重與試樣之變形(縮短)，保持

比例時之最大應力；超過此限度，即試樣變形增加之百分率，較荷重者為大。

順紋壓縮試驗之比例限度應力，可以計算無缺點之柱(column)承受壓縮之應力，惟此柱之長度與其橫切面上之最小尺度之比，係不超過11：1者。決定短柱或其他受壓縮之材料之安全荷重時，即以比例限度值為極限值，比例限度應力在針葉樹平均為最大抗壓強度之80%，闊葉樹為75%。

2. 最大抗壓強度.

順紋最大抗壓強度為短柱對於在短時間內緩緩施於其端部之最大荷重之最大抵抗力。其計算公式與比例限度應力公式相同，惟以最大荷重代比例限度荷重。

此項性質可用以估計木材端部承受壓力時，與用螺釘接合時之安全應力。

(六) 橫紋壓縮試驗

由每對木條，取一橫紋壓縮試樣，其大小為2×2×2公分。試驗時，荷重由直徑3公分之金屬圓柱體，以每分鐘0.4公厘(0.157吋)之速率施於試樣之全面。試樣之半數係試驗徑面的橫紋壓力，其餘半數試驗弦面的壓力，荷重與壓縮之關係曲綫，由自動記錄器記錄之。由此試驗求得比例限度應力，即垂直於紋理之壓縮荷重與其變形保持比例時之最大應力。

比例限度之橫紋壓縮應力，用以估計材料受橫紋壓縮時之安全工作應力，在計算樑、桁與接頭之接觸面及比較枕木之樹種時，甚為重要。

試驗橫紋壓縮時，木材並不顯現眞正之最大強度，惟荷重將繼續增加，直至試樣壓裂或壓平為止，故不能如順紋壓縮試驗可以獲得其最大強度之數值。尚須注意者，倘試驗時生長輪之方向不與施力方向平行或垂直，而成一角度時，則所得數值較低，尤其成45°角時，其值更低。

六 物理性質

木材之物理性質包含頗廣，茲將其最重要而與強度或利用有關者分述如下。

(一) 含水量

木材所含水分有三類：(1)存在於生活細胞之原形質（木質線薄膜組織【ray parenchyma】及邊材之木薄膜組織【wood parenchyma】）中者，含量甚微，無關重要。(2)存在於細胞腔內之游離水分(free water)，其含量之增減，不影響於木材之體積及強度；當木材乾燥時，此項水分即先行蒸發。(3)存在於細胞壁之吸着水分(absorbed or hygroscopic water)，對於木材之力學性質及多種物理性質，甚爲重要。在理論上，木材之游離水分已經失去，而細胞壁仍飽充水分之一點，稱爲纖維飽和點，此點隨樹種而不同。木材之水分到達此點後，倘繼續蒸發，則多種強度即因而增加，收縮亦形顯著。

初伐之木材或木材細胞腔中充滿水分者，稱爲生材(green wood)。生材置空氣中，則所含水分逐漸蒸發；當木材繼續蒸發其水分至與周圍之大氣情況成近於平衡之狀態時，稱爲氣乾材(air-dried wood)。達氣乾狀態之木材，其含水量視地域與樹種而略有不同，一般采用12%代表其平均值。據本院之試驗，[7] 成都之木材平衡含水量平均爲16%，全國木材平衡含水量之平均值，依推算爲13%。

倘將木材置於100°——110°C之乾燥爐中，行人工乾燥至水分不再失去之狀態，稱爲爐乾材(oven dried wood)。

木材含水量，通常係以木材爐乾時重量之百分數示之。

採用木材爐乾時之重量即木材物質(wood substance)之重量爲計算含水量之標準而不用木材之全重者，蓋因前者係不變的，而木材之全重則時有變動。

測定含水量之試樣，係由每根合格試條鋸下一塊，其大小爲2×2×2公分。試樣取得後，即秤其重量，然後置烘烤爐中，在100°C溫度下乾燥之，至重量不變爲止。隨即測定爐乾之重量，即可依公式(見附錄二)求得試樣之含水量。

(二) 比 重

木材通常均含有水分，故求木材之比重宜先確定數量及體積在何種含水情況，普通係以木材無水分時——爐乾時——之重量及試驗之體積爲標準。

第一表B中載有下列比重：

1. 依據爐乾時之重量及試樣在水中浸透後之最大體積而算出者，此項比重稱爲基本比重(basic specific gravity)。

2. 依據爐乾時之重量及調整至15%含水量時之體積而算出者。

3. 依據爐乾時之重量及調整至12%含水量時之體積而算出者。

4. 依據爐乾時之重量及爐乾時之體積而算出者。

基本比重爲一理想數值，然因爐乾時之重量與胞壁充滿水分時之體積，均不復變動，故計算得之比重值，最適於供比較之用。

依據爐乾重量及胞壁充滿水分時之體積所得之比重，適用於纖維飽和點以上之任何含水量值，而不論所含之水分若干。然當木材乾燥時，每單位體積內之爐乾木材重量，隨纖維飽和點下失去水分之量而作比例的增加，此蓋由於木材發生收縮且因而使每單位體積內所含之木材物質量增加所致。因此，在纖維飽和點下當木材水分減少時，木材之比重即隨而增加，而任何兩含水量值間比重之相差，視收縮之程度而定。由是可知吾人如言木材之比重而不說明所根據之體積係在何種情形之下時，實失其意義矣。

木材物質之比重，即無乾木材而無任何空隙及水分時之比重，在各樹種間

，約略相等，平均爲1.55，[19] 此種比重，不可與普通所述之比重相混，蓋後者乃指具有正常細胞結構之木材之比重也。

本院用以測定含水量之試樣，同時卽用以測定比重，自每根試條鋸取一塊，大小爲2×2×2公分。試樣於取得後並於烘乾後，均須用水銀測容器測定其體積。

(三) 收 縮

當細胞壁之水分開始減少時，木材卽發生顯著之收縮。反之，乾燥之木材浸入水中或吸收空氣中之水份時，卽起膨脹。垂直於紋理方向之收縮（橫向收縮 linear shrinkage）可分爲弦向收縮(tangential shrinkage)與徑向收縮(radial shrinkage）兩種，前者較後者爲大。至於正常木材平行於紋理方向之收縮（縱向收縮 longitudinal shrinkage），爲量甚微，在一般木材應用上，殆無足重要。

第一表B中列有：(1)徑向，(2)弦向及(3)體積三種收縮率數值，均指自生材狀態至烘乾狀態之收縮而言，故其值大於木材通常在乾燥時所生之收縮甚多；自生材至平均之氣乾情況（12－15%含水量）所生之收縮，約爲自生材至烘乾者之半。

測定徑向及弦向收縮之試樣，正常之大小爲2.5×2.5×10公分，10公分長之面，爲欲測收縮之面，第一表B中雲杉，麥吊杉，鐵杉，法氏冷杉，光皮樺，青皮白楊及泡桐之數值，均根據此種試樣測定而得，其他樹種，則用2×3×2公分之試樣，3公分長之面爲測定收縮之面。

(四) 生 長 率 (Rate of Growth)

樹木在每一生長季節內，由形成層（cambium）增生木材一層，稱爲生長層(growth layer)，在橫切面上現多數同心圈，稱爲生長輪(growth ring)

•每一生長晉中早期生長之部分，質較軟，細胞較大，稱爲早材(early wood)，晚期生長之部分，質較硬，細胞較小，稱爲晚材(late wood)。

生長輪之寬度，表示木材之直徑生長率•生長率在各樹種間有差異•在各樹間，復受溫度，陽光，水分及養料等因子之影響•測量生長率，係就每一試樣之橫切面上沿半徑方向量其每2公分之生長輪數，輪數少者表示生長迅速，多者表示生長遲緩•

七 影響木材力學性質之因子

木材之力學性質，受多種因子之影響。故試驗木材之力學性質，除特別之試驗外，均用小而無缺點之試樣，依標準之方法進行，以避免此類有關之因子•

惟利用與選擇木材時，所取材料往往與試驗所用者有異，應用之情況亦與試時不同，故吾人對於試驗數據，須有適當之了解，而對於各種影響力學性質之因子，尤不可不有充分之認識。

茲就數種重要之因子，加以論述。

(一) 比重與力學性質之關係

木材之比重爲力學性質最佳之指標，蓋因比重與力學性質，均視個別細胞胞壁之厚薄而定，且視各種組織之比例而定。構成細胞壁之木材物質，其比重在各樹種間約略相同，已於前章述及•木材之細胞壁厚者，其木材物質與細胞腔之比率亦大，故比重大。至於不同組織之比例，亦甚重要，例如，纖維之胞壁較之柔膜細胞爲厚，故纖維含量多之木塊，比重亦大•

木材比重與力學性質之關係，在各樹種間及在同一樹種間之各塊木材，均示同一趨勢，即比重大則強度大，此關係在同一種間，尤爲密切•

以木材之比重作實強度之指標，尚受二種因子之影響，即細胞之排列及細胞壁之化學成分是也。例如有一木塊，就整塊面言，其比重甚大，然倘柔膜細胞作寬帶狀之分佈，則沿此部分之剪力必弱，又因細胞壁之化學成分之不同，能使比重相同之樹種，有相異之強度。

圖2示中國各樹種之破壞係數與基本比重之關係（根據47種樹木之試驗結果），圖3示順紋抗壓強度與基本比重之關係（根據55種樹木試驗之結果）各點頗爲疏散，故此項關係，乃表示一種普通之趨勢，而非一完全之定律也。

(二) 生長率與力學性質之關係

樹木之生長率，可以生長輪之寬度表之，已於前章言及。生長率與木材之物理性質及力學性質往往無確定之關係，故在選材上雖可供參考，而不能作爲良好之標準。

生長率與強度之一般關係，可由其與比重之關係而推知。生長率與比重之關係，隨樹種而有甚大之差異，大略可分爲數類。試觀圖4可知各樹種之比重，有隨生長率之減少（即生長遲緩）而增加，但至某一限度又隨而減少者，此類樹種，如馬尾松，麻柳，響葉楊等是；有隨生長率之減少而減少者，如方氏波羅樹，丁木，核桃是，此類樹種，大都爲比重較大之闊葉樹；有隨生長率之減少而增加者，如化香樹，威爾遜木薑子，梓葉槭，銀杏等是；亦有受生長率之影響極微者，如杉木，七裂槭是。

由此可知生長率致比重之關係，並無一共同之曲線可適用於各樹種者。又在實際上，各樹種可能發現許多變異，此亦須注意也。

(三) 含水量與力學性質之關係

本院曾將各種重要木材，在不同之含水情下況，分別試驗各項強度，綜

第一表A 各種木材之力學及相關性質表(一)
種名,採集地點,試驗樹株數及試樣數

	樹種 中名	學名	土名	採集地點	試驗樹株數	試樣數
1	2	3	4	5	6	7
	闊葉樹					
1	小葉青皮槭	Acer cappadocicum Gleditsch var. sinicum Rehd.		峨眉	1	76
2	梓葉槭	Acer catalpifolium Rehd.		峨眉,峨邊	5	416
3	五裂槭	Acer oliverianum Pax.		峨邊	1	48
4	七裂槭	Acer flabellatum Rehd.		峨眉,天全	3	284
5	山楓香樹	Acer Franchetii Pax.		峨邊	3	248
6	長葉槭	Acer laevigatum Wall.		峨眉	1	8
7	丫角樹	Acer sinense Pax.		峨邊	4	1408
8	大葉鵝耳櫪	Acer sp.		天全	4	1874
9	小葉鵝耳櫪	Acer sp.		天全	5	1811
10	紅果楠	Actinodaphne cupularis Gamble.	長葉楠 卷卷楠	峨眉	1	24
11	丁木	Acanthopanax evodiaefolius Franch.		峨邊	4	434
12	猴板栗	Aesculus Wilsonii Rehd.		峨眉	1	72
13	刺樹	Ailanthus vilmoriniana Dode.	紅椿	峨眉	1	180
14	桤木	Alnus cremastogyne Burk.		峨眉	1	7
15	光皮樺	Betula luminifera Wink'.	牛皮樺	理縣	5	2562
16	香樺	Betula insignis Franch.		天全,峨邊	5	2327
17	格氏山茶	Camellia Grijisii		峨眉	1	20
18	旱蓮	Camptotheca acuminata Dcne.	千張樹	峨眉	1	100
19	角櫸木	Carpinus polyneura Franch. var. Wilsonia Winkler.	岩刷子	峨眉	1	48
20	山丁木	Carrierea calycina Franch.	山丁木	峨眉	1	104
21	米槠	Castanopsis cuspidata Schott.	細葉絲栗	峨眉	2	312
22	栲樹	Castanopsis hystrix Dc.		峨眉	1	556
23	絲栗	Castanopsis platyacantha R. et W.		峨眉	1	20
24	山白果	Cercidiphyllum japonicum S. et Z. var. sinense R. et W.	山白果	天全	5	1855

第一表 A 各種木材之力學及相關性質表(一)
種名,採集地點,試驗樹株數及試樣數(續)

	樹類 中名	樹類 學名	樹類 土名	採集地點	試驗樹株數	試樣數
1	2	3	4	5	6	7
	闊葉樹					
25	油樟	Cinnamomum inunctum Meisn.	香樟	峨眉	2	168
26	雲母樹	Cornus capitata Wall.	山荔枝	峨眉	1	108
27	燈台樹	Cornus controversa Hemsl.	紅山期	峨邊	6	990
28	梾木	Cornus macrophylla Wall.	白山期	峨眉	2	108
29	交讓木	Daphniphylum macropodum Miq.	苟血子	峨眉	2	104
30	柏氏交讓木	Daphniphyllum Paxianum Rosenth.		峨眉	1	32
31	檀木	Dalbergia sp.		理縣	1	14
32	珙桐	Davidia involucrata Baill.		峨邊	4	816
33	君遷子	Diospyros lotus Linn.	山柿子	峨眉	1	40
34	薯豆	Elaeocarpus japonicus S. et Z.	小葉山白花	峨眉	1	152
35	黃杞	Engelhardtia chrysolepis Hance.	山麻柳	峨眉	2	152
36	紅花銳	Euptelea pleiosperma Hook. et Thoms.		峨眉	1	20
37	水青岡	Fagus longipetiolata Seem. et Diels.		峨邊	1	76
38	水豆子	Ficus clavata Wall.	水豆子	峨眉	1	12
39	梧桐	Firmiama simplex Wight.	筒麻	峨眉	1	112
40	枳椇	Hovenia dulcis Thunb.	拐棗	峨眉	1	52
41	方氏波羅樹	Ilex Fangii (Rehd.) Hu Shiu-ying.	馬泡斯	峨眉	2	168
42	小果冬青	Ilex micrococca Maxim.		峨眉	1	316
43	紅茴香	Illicium Henryi Diels.		峨眉	1	72
44	野核桃	Julglans cathayensis Dode.		天全	5	1556
45	核桃	Juglans regia Linn.		大定	5	1404
46	刺楸	Kalopanax septemlobus Koidz		峨眉，峨邊	10	1020
47	紅葉甘檀	Lindera cercidifolium Hemsl.		峨眉	1	80
48	黑殼楠	Lindera megaphylla Hemsl.	黃楠	峨眉	1	132

第一表 A 各種木材之力學及相關性質表(一)

種名,採集地點,試驗樹株數及試樣數(續)

	樹類 中名	樹類 名學	樹類 土名	採集地點	試驗樹株數	試樣數
1	2	3	4	5	6	7
	闊葉樹					
49	四川烏藥	Linders strychnifolia Vill. var. Hemsleyana Diels.	臭桂，大葉鐵化子	峨眉	2	180
50	苦櫟	Lithocarpus cleistocarpa R. et W.		峨邊	5	650
51	淇雅石櫟	Lithocarpus megalophylla Rehd.		峨眉	1	12
52	篙桿櫟	Lithocarpus viridis R. et W.	——	峨眉	2	176
53	威氏木檀子	Litsea Wilsonii Gamble.	黃角楠	峨眉	1	72
54	黑皮楠	Machilus bracteata Lec.		峨眉	1	120
55	木蓮	Manglietia sp.		峨眉	1	140
56	苦楝	Melia azedarach Linn.		成都	4	2306
57	岩桑	Morus notabilis Schneider.		峨眉	1	88
58	小木檀子	Neolitsea umbrosa Nees.		峨邊	1	52
59	泡桐	Paulownia Fargesii Franch.		成都	5	2026
60	楠	Phoebe Bournei (Hemsl.) Yang		成都	5	6533
61	細葉楠	Phoebe Yacana Hu et Cheng.	楠木	峨眉	2	180
62	石楠	Photinia serrulata Lindl.	毛鐵銷	峨眉	1	32
63	苦樹	Picrasma quassioides Benn.	苦皮子	峨眉	1	468
64	化香樹	Platycarya strobilacea S. et Z.		峨眉	1	184
65	響葉楊	Populus adenopoda Maxim.		峨眉	1	64
66	青皮白楊	Populus cathayana Rehd.	青皮白楊	理縣	5	2158
67	灼紅櫻桃	Prunus rufomicans Koehne.		峨眉	1	12
68	山櫻桃	Prunus serrulata Lindl.	山櫻桃	峨眉	1	72
69	乾心桃	Prunus sp.		峨眉	1	14
70	麻柳	Pterocarya stenoptera Dc.		峨眉	1	140
71	白辛樹	Pterostyrax hispidas S. et Z.	黃瓜子	峨眉	2	292
72	麻櫟	Quercus acutiss ma Carr.		成都	1	613

第一表A 各種木材之力學及相關性質表(一)

種名,採集地點,試驗樹株數及試樣數(續)

	樹種 中名	樹種 學名	樹種 土名	採集地點	試驗樹株數	試樣數
1	2	3	4	5	6	7
	闊葉樹					
73	細葉青杠	Quercus glauca Thunb. var. gracilis R. et W.	細葉紅櫚	峨邊	5	1677
74	山青岡	Quercus oxydon Miq. var. Fargesii R. et W.	山青杠 大耳朵	峨眉	1	16
75	栓皮櫟	Quercus variabilis Bl.		成都	5	7078
76	木瓜紅	Rehderodendron macrocarpum Hu.		峨眉,峨邊	4	722
77	野漆	Rhus succedanea Linn.		峨眉	1	192
78	木荷	Schima superba Gardn. et Champ.		峨眉	3	716
79	仿栗	Sloanea Hemsleyana R. et W.	水多瓜	峨眉	1	26
80	石灰樹	Sorbus folgneri Rehd.	反白	峨眉	1	104
81	酸漿	Spondias axillaris Roxb. var. pubinervis R. et W.		峨眉	1	198
82	山礬	Symplocos caudata Wall.	山多青	峨眉	3	144
83	黃牛奶樹	Symplocos laurina Wall.	水多瓜	峨邊	2	304
84	銀鵲樹	Tapiscia sinensis Oliv.	泡花子	峨眉	1	300
85	水青樹	Tetracentron sinense Oliv.		峨眉	1	388
86	大果山香圓	Turpinia nepalensis Wall.	豆節子	峨眉	1	20
	針葉樹					
97	冷杉	Abies Delavayi Franch.		天全	5	2385
88	法氏冷杉	Abies Faxoniana R. et W.		理縣	5	1856
89	柳杉	Cryptomeria japonica D. Don.		灌縣	5	2547
90	杉木	Cunninghamia lanceolata R. Br.		廣西	2	909
91	柏木	Cupressus funebris Endl.		成都	5	7564
92	銀杏	Ginkgo biloba Linn.	白果木	峨眉	1	364
93	雲杉	Picea asperata Mast.	字杉 白果泡	理縣 岷江上游	5	2478
94	麻麥吊杉	Picea brachytyla Pritz. var. complanata Cheng (1)		理縣	12	7827

第一表 A 各種木材之力學及相關性質表(一)

種名,採集地點,試驗樹株數及試樣數(續)

	樹名 中名	樹名 學名	樹名 土名	採集地點	試驗樹株數	試樣數
1	2	3	4	5	6	7
	針葉樹					
95	油麥吊杉	Picea brachytyla Pritz. var. complanata Cheng (2)		理縣	12	6931
96	柯松	Pinus Armandii Franch.	白松	理縣	1	46
97	馬尾松	Pinus Massoniana Lamb.		峨眉	1	408
98	羅漢松	Podocarpus neriifolius D. Don.		峨眉	1	356
99	紅豆杉	Taxus chinensis Rehd.		理縣	4	140
100	鐵杉	Tsuga chinensis Pritz.		理縣、天全	7	2721
101	雲南鐵杉	Tsuga yunnanensis Mast.		天全	7	3163

注：理縣、理番，峨眉，峨邊，汶都及懋縣屬四川省，天全屬西康省，大定屬貴州省。

第一表B 各種木材之力學及物理性質表(二)

直接物理性質

樹種	每二公分之生長輪數	纖維飽和點	生材含水量	容本比重	比重 依據含水量15%之值	比重 依據含水量12%之值	比重 依據生材及纖維飽和點之值	重量 生材	重量 15%含水量	重量 12%含水量	次編 體積	次編 弦	次編 徑
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		%	%					公斤/公尺³	公斤/公尺³	公斤/公尺³	%	%	%
闊葉材													
1 小葉青岡							0.555						
2 麻葉櫧	6		100	0.479	0.514	0.525	0.507	60.8	62.1	58.8	12.0	3.45	7.12
3 五裂櫧							0.604						
4 七裂櫧	8		98	0.555	0.581	0.585	0.583	70.0	67.9	64.6	12.9	2.9	5.92
5 曲溪香椿	10						0.557						
6 長葉櫧	10						0.467						
7 丁角樹	10						0.533						
8 大葉楠耳篇	14	26	102	0.465	0.517	0.522	0.534	53.9	59.5	58.9	11.8	4.06	7.24
9 小葉楠烏篇	14	25	100	0.421	0.429	0.436	0.528	52.2	56.1	55.8	11.4	4.41	6.50
10 紅淚樹	15						0.576						
11 丁太	8						0.564						
12 銀坂樹	8						0.462						
13 胡博	7		127	0.431	0.452	0.459	0.464	57.8	52.0	51.4	9.2	3.34	5.4
14 溫太	8						0.442						
15 光皮樟	3/4	25	154	0.460	0.508	0.510	0.530	66.9	63.4	57.3	12.7	3.81	7.79
16 香桂樟	7	27	164	0.545	0.573	0.582	0.615	69.1	67.9	65.2	12.[illegible]	3.36	6.71
17 洛氏山茶	10						0.713						
18 昌蓮	9		111	0.465	0.[illegible]	0.534	0.521	62.3	[illegible]	56.4	13.2	4.33	8.22
19 鳥桕太	9						0.[illegible]						
20 山丁太	11						0.510						
21 青豆	3		136	0.471	0.485	0.499	0.504	61.2	55.3	54.3	11.2	3.32	7.61

第一表B 各種木材之力學及相關性質表(二)

重要物理性質(續)

樹種	每二公分之生長輪數	纖維傾和點	生材含水量	基本比重	比重 依據爐乾重量及 15%含水量時之體積	12%含水量時之體積	爐乾體積	重量 生材	15%含水量	12%含水量	收縮 體積	徑向	弦向
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		%	%					公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	%	%	%
22 栲樹	9						0.560						
23 栗樹	9		144	0.429	0.461	0.471	0.509	104.7	53.0	52.8	12.8	3.92	8.06
24 山白果	9	18	109	0.435	0.409	0.418	0.444	80.5	47.0	46.6	11.9	3.68	7.28
25 油樟	9		117	0.453	0.479	0.489	0.518	98.3	55.1	54.8	11.2	3.94	7.21
26 雲母樹	9						0.790						
27 靈台樹	9						0.559						
28 楠木	12						0.801						
29 交讓木	10						0.498						
30 柏氏交讓木	9		124	0.434	0.472	0.484	0.530	97.2	54.3	54.2	10.5	3.16	9.34
31 楦木	31						0.664						
32 珙桐	11						0.545						
33 碧潭子			154	0.387	0.416	0.424	0.459	99.9	47.8	47.5	17.4	3.56	7.95
34 薯豆	6		147	0.404	0.433	0.441	0.476	99.8	49.8	49.4	10.9	4.61	7.12
35 黃杞	9		130	0.4[illegible]	0.468	0.478	0.519	99.9	53.8	53.5	12.7	4.25	11.88
36 紅花桃	6						0.525						
37 水青岡							0.570						
38 水豆子	15						0.410						
39 梧桐	4						0.406						
40 枳椇	7						0.622						
41 方氏波羅樹	9		138	0.444	0.482	0.494	0.540	105.7	55.4	55.3	11.8	3.91	7.89
42 小果冬青	5		164	0.408	0.422	0.427	0.447	106.9	48.5	47.8	13.8	4.65	8.07

第一表B 各種木材之力學及相關性質表(二)

重要物理性質(續)

	樹種	每二公分之生長輪數	纖維飽和點	生材含水量	基本比重	比重 依據爐乾重量及 15%含水量時之體積	12%含水量時之體積	爐乾體積	重量 生材	15%含水量	12%含水量	收縮 體積	徑向	弦向
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			%	%					公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	%	%	%
43	紅茴香	12		112	0.476	0.522	0.535	0.590	100.9	60.0	59.9	12.5	5.14	8.78
44	野核桃	5	26	99	0.414	0.435	0.441	0.466	82.4	50.0	49.4	12.7	4.12	6.79
45	核桃	5	26	50	0.449	0.471	0.478	0.512	67.4	54.2	53.5	11.3	5.15	6.99
46	刺楸	11		224	0.384	0.401	0.406	0.426	24.4	46.1	45.5	9.9	3.08	5.44
47	紅葉甘槿	7		111	0.498	0.524	0.532	0.564	105.1	60.3	59.6	13.6	4.41	7.24
48	黑殼楠	9		141	0.463	0.486	0.506	0.545	111.6	57.0	56.7	11.8	3.57	7.07
49	四川烏桕	9		148	0.434	0.471	0.482	0.329	107.6	54.2	54.1	12.7	3.64	7.64
50	苦楝	12						0.574						
51	洪雅石楝							0.690						
52	箭桿楠	5		141	0.455	0.479	0.487	0.516	109.7	55.1	54.5	13.0	3.81	8.72
53	威氏木槿子	14		117	0.480	0.512	0.522	0.560	104.2	58.9	58.5	12.1	3.12	3.79
54	黑皮楠	13						0.643						
55	木蓮	9						0.390						
56	苦楝	5	24	36	0.470	0.493	0.500	0.530	63.9	56.7	56.6	12.1	3.28	4.40
57	岩桑	4						0.544						
58	小木槿子	10						0.543						
59	泡桐	2	27	48	0.236	0.245	0.247	0.256	34.9	28.2	27.7	6.7	1.62	4.27
60	楨楠	6	25	47	0.484	0.498	0.503	0.520	71.1	57.3	56.3	9.2	2.44	3.68
61	細葉楨楠	17		108	0.474	0.492	0.497	0.518	98.6	56.6	55.7	11.8	2.88	2.85
62	石楠							0.918						
63	苦樹	9						0.520						

第一表B 各種木材之力學及相關性質表(二)

重要物理性質(續)

	樹種	每二公分之生長輪數	纖維飽和點	生材含水量	基本比重	比重 依據 15%含水量之體積	12%含水量時之體積	烘乾體積	重量 生材	15%含水量	12%含水量	收縮 體積	徑向	弦向
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			%	%					公斤/公尺³	公斤/公尺³	公斤/公尺³	%		%
64	化香樹	6		115	0.514	0.542	0.550	0.584	110.5	62.3	61.6	13.0	3.73	6.41
65	鬱葉楊	6						0.478						
66	青皮白楊	7	23	104	0.328	0.338	0.342	0.358	66.9	38.9	38.3	8.4	3.22	7.08
67	灼紅櫻桃	4						0.490						
68	山櫻桃							0.540						
69	乾心桃	16						0.578						
70	麻柳	9						0.422						
71	白辛樹	7		211	0.327	0.341	0.345	0.361	101.7	39.2	38.6	8.4	2.46	6.91
72	麻櫟	9	27	48	0.710	0.785	0.805	0.880	105.1	90.3	90.2	17.8	5.33	6.97
73	細葉青杠	17	27	62	0.650	0.696	0.710	0.765	105.3	80.0	79.5	14.9		
74	山青岡			77	0.677	0.734	0.751	0.820	119.8	84.4	84.1	13.5	3.71	7.35
75	栓皮櫟	9	27	41	0.680	0.760	0.780	0.860	95.9	87.4	87.4	12.5	4.10	7.82
76	木瓜紅	12						0.470						
77	野漆	5		133	0.471	0.492	0.499	0.524	9.7	56.6	55.9	13.5	6.53	8.48
78	木荷	7						0.559						
79	仿栗	9		166	0.394	0.408	0.412	0.428	104.3	46.9	46.1	9.7	3.80	7.44
80	石灰樹			71	0.742	0.775	0.786	0.826	123.9	89.1	88.0	19.4	7.07	12.89
81	酸漿	8		65	0.367	0.400	0.410	0.450	97.3	46.0	45.9	11.8	4.65	6.66
82	山礬	9						0.508						
83	黃牛奶樹	8		124	0.430	0.450	0.456	0.480	96.3	51.8	51.1	12.3	4.39	5.48
84	銀鵲樹	6		25	0.288	0.310	0.316	0.342	36.0	35.7	35.4	8.7	2.31	6.30

第一表B 各種木材之力學及相關性質表(二)

重要物理性質(續)

樹種		每二公分之生長輪數	纖維飽和點	生材含水量	基本比重	比重 依據爐乾重量及 15%含水量時之體積	12%含水量時之體積	爐乾體積	重量 生材	15%含水量	12%含水量	收縮 體積	徑向	弦向
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			%	%					公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	公斤/立方公尺	%	%	%
85	水青樹	10		211	0.359	0.375	0.380	0.400	111.6	43.1	42.7	9.6	3.19	6.47
86	大果山香圓	8						0.435						
針葉樹														
87	冷杉	15	26	105	0.362	0.38	0.385	0.407	74.2	43.7	43.1	13.3	4.60	7.28
88	法氏冷杉	12	24	47	0.354	0.369	0.374	0.394	52.0	42.4	41.9	10.0	4.65	6.89
89	柳杉	3	26	101	0.242	0.253	0.256	0.267	48.6	29.0	28.7	8.3	1.65	5.45
90	杉木	5	24	27	0.298	0.303	0.304	0.310	37.8	34.2	34.0	8.2		
91	柏木	24	29	34	0.524	0.541	0.545	0.560	70.2	62.2	61.0	9.5	3.84	4.74
92	銀杏	5		158	0.379	0.399	0.405	0.430	95.9	45.9	45.4	9.3	3.05	4.21
93	雲杉(字杉)	17	26	37	0.368	0.388	0.392	0.414	50.3	44.6	43.9	11.1	4.44	8.29
	雲杉(白果泡							0.385						
94	糠麥帶杉	18	27	58	0.398	0.419	0.425	0.450	62.9	48.2	47.6	11.6	4.03	6.49
95	油麥吊杉	22	28	59	0.400	0.417	0.423	0.441	63.6	48.0	47.4	9.3	4.49	7.14
96	柯松	10						0.370						
97	馬尾松	8						0.540						
98	脈葉羅漢松	11		144	0.419	0.43	0.44	0.462	102.2	50.1	49.4	10.4	3.90	6.91
99	紅豆杉	34						0.660						
100	鉄杉 四川瑪縣產	15	23	35	0.450	0.47	0.473	0.491	61.6	54.1	53.0	7.1	3.19	5.67
	鉄杉 (西康天全產)	15	25	78	0.49	0.511	0.516	0.526	87.9	58.8	57.8	11.1	5.40	6.79
101	雲南鉄杉	18	28	68	0.442	0.475	0.486	0.525	74.3	54.6	54.4	11.6	4.08	5.83

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	補卡瑞硬度（側面）	主要分佈區域	主要用途	備致
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	闊葉樹		%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分公斤/平方公分	公分公斤/試樣	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤			
1	小葉青皮槭	生材												西南以至東部.	槭木類適用於家具工具柄，車輛，室內裝修細木工鑲木工地板，樂器，又可三層板用.	槭木類分佈甚廣，產量由少至中，市場罕見.
		氣乾	15	710	1180	118000	2.18		330	470	93	197	470			
			12	780	1300	119000	2.39		360	510	102	230	500			
2	梓葉槭	生材												四川，西康.		
		氣乾	15	630	1030	116000	1.19		350	460	79	168	430			
			12	720	1160	123000	1.23		390	520	83	177	450			
3	五裂槭	生材												西南及華南		
		氣乾	15	650	990	101000	1.18		350	460	72	193	520			
			12	680	1110	108000	1.26		390	520	60	200	550			
4	七裂槭	生材												四川，湖北.		
		氣乾	15	600	1030	92000	1.72		380	510	103	210	590			
			12	680	1140	97000	1.98		420	580	121	220	620			
5	山楓香樹	生材												中部及西南		
		氣乾	15	620	980	109000	1.30	260	380	500	115	173	440			
			12	710	1100	115000	1.39		430	570	129	186	470			
6	長葉槭	生材												西南.		
		氣乾	15	730	1090	117000	0.99		410	540	113	230	690			
			12	860	1220	124000	1.06		400	610	127	240	730			
7	丫角樹	生材												中部及西南.		
		氣乾	15	600	1140	105000	1.71		370	490	109	183	570			
			12	700	1300	112000	1.85	230	430	570	121	190	610			

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表雲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	簡卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備攷
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤-公分/公分²	公分-公斤/試棒	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤				
8	大葉鵝耳箭	生材	102	350	510	69000	0.61	120	180	240	46	87	250	西康.		
		氣乾	15	550	830	93000	0.76	150	300	400	77	125	330			
		乾	12	630	940	96000	0.82	150	350	460	87	133	420			
9	小葉鵝耳箭	生材	99	310	520	44000	0.74	130	170	230	44	81	240	西康.		
		氣乾	15	480	700	78000	0.80	140	280	380	65	117	330			
		乾	12	540	730	85000	0.85	140	330	440	72	128	370			
10	紅果楠	生材												西南.	參看釣樟木類.	灌木或喬木，產量少.
		氣乾	15	590	1030	96000	1.44		300	400	75	148	390			
		乾	12	630	1130	99000	1.48		330	440	81	158	400			
11	丁木	生材												長江流域以至西南部.	屑板，家具等.	
		氣乾	15	530	920	102000	1.32	310	360	460	73	142	370			
		乾	12	600	1030	108000	1.41		410	520	82	151	400			
12	猴板栗	生材												長江流域.	可作普通器具及細工.	
		氣乾	15	360	710	85000	0.77		280	380	46	94	230			
		乾	12	410	800	94000	0.81		320	430	52	101	250			
13	刺樗	生材												四川，湖北.	可作農具，普通器具，工具柄等.	
		氣乾	15	490	920	112000	1.14		340	460	67	105	190			
		乾	12	550	1060	119000	1.28		380	520	75	112	210			
14	榿木	生材												四川岷江上游一帶.	細木工，旋木工，器具，玩具等，又爲新炭材.	
		氣乾	15	400	670	76000	0.70									
		乾	12	460	700	79000	0.73									

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	簡卡氏硬度 側面	主要分佈區域	主要用途	備考
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分-公斤/立方公分	公分-公斤/試材	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤			
15	光皮樺	生材	54	370	700	84000	1.07	200	210	280	53	88	290	西南.	適於製家具，室內裝飾，雕木工，工具柄，車身，箱櫃，枕木，航空層板，飛機螺旋槳，細木工等.	樺本爲西部天然林之主要林木，惟木材在市場尚少見.
		氣乾	15	630	960	95000	1.40	240	340	460	73	100	330			
		乾	12	750	1100	100000	1.55	250	430	540	85	110	360			
16	香樺	生材	64	400	630	99000	0.74	150	240	320	59	98	330	四川，湖北.		
		氣乾	15	660	1000	118000	0.90	190	410	550	85	135	430			
		乾	12	730	1090	123000	0.95	200	470	630	97	146	470			
17	格氏山茶	生材												四川，湖北.	可供細木工，農具柄，及其他副動材.	
		氣乾	15	310	610	47000	1.42		240	320	93	176	590			
		乾	12	360	650	49000	1.45		250	330	107	190	620			
18	旱蓮	生材												華南，西南.	可作普通器具.	
		氣乾	15	560	880	102000	0.58		330	480	62	139	280			
		乾	12	630	930	108000	0.63		410	540	69	150	290			
19	角櫈木	生材												四川.	宜作副動材.	
		氣乾	15	570	1010	100000	1.21		340	460	107	199	500			
		乾	12	650	1130	106000	1.30		330	480	111	200	400			
20	山丁木	生材												四川，湖北.	可作器具材.	
		氣乾	15	590	1020	101000	1.43		310	420	53	151	320			
		乾	12	670	1150	107000	1.56		350	470	59	161	340			
21	米槠	生材	136	540	850	90000	1.22	290	290	390	57	124	340	東南，西南.	絲栗類木材可作車輻，農具，造船用材等.	絲栗類爲中國主要林木.
		氣乾	15													
		乾	12													

第一表C　各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2 2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

樹種		乾燥狀態	含水量	靜曲試驗：比例限應力	靜曲試驗：破壞係數	靜曲試驗：堅性係數	靜曲試驗：最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗：比例限應力	順紋壓縮試驗：最大壓強度	橫紋壓縮試驗：比例限應力	順紋剪力試驗：最大剪抗強度	簡卡氏硬度（側面）	主要分佈區域	主要用途	備考
21			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分公斤/平方公分	公分公斤/試樣	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤	—		
22	栲樹	生材	33	580	820	111000	1.05	230	300	390	51	121	310	華南 西南.		
		氣乾	15													
		乾	12													
23	綠栗	生材												西南.		
		氣乾	15	640	990	115000	1.34		380	500	56	158	320			
		乾	12	710	1140	122000	1.65		460	610	63	167	340			
24	山白果	生材	19	320	550	65000	0.86	150	190	250	36	72	200	西南.	可作細木工材，彫刻，木模等.	
		氣乾	15	370	620	68000	0.95		230	300	38	77	210			
		乾	12	430	710	72000	1.03		270	360	41	80	220			
25	油樟	生材												四川.	箱櫃，家具等.	
		氣乾	15	620	1010	116000	0.96		390	520	81	156	300			
		乾	12	720	1130	122000	1.03		440	590	91	166	320			
26	雲母樹	生材												長江流域及西南各省.	可作農具，工具柄，旋木工，細木工等.	
		氣乾	15	770	1330	119000	2.16	—	480	640	143	260	750			
		乾	12	870	1530	126000	2.30		540	730	161	270	820			
27	燈台樹	生材														
		氣乾	15	550	950	101000	1.35	410	290	370	65	144	380			
		乾	12	630	1060	107000	1.45		330	420	72	153	400			
28	楠木	生材												黃河流域以至西南各省.		
		氣乾	15	810	1447	142000	2.54		470	630	132	220	830			
		乾	12	920	1630	156000	2.84		530	700	147	230	830			

第一表C　各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表為無缺點試材之試驗結果，試材切面為2×2公分，靜曲試驗之跨度為24公分）

樹種		乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大壓抗強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	橫紋剪力試驗 最抗剪強度	蒲卡氏硬度（鋼面）	主要分佈區域	主要用途	備考
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分公斤/公分²	公分公斤/試樣	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
29	交讓樹	生材												長江流域.	可作器具及細木工用材.	
		氣乾	15	450	750	84000	1.32		250	330	51	120	280			
			12	510	840	89000	1.42		280	380	57	130	290			
30	柏氏交讓木	生材												西南.		
		氣乾	15	430	810	91000	1.49		270	370	63	137	320			
			12	520	900	97000	1.61		310	410	73	145	340			
31	檀木	生材												四川.	車輛，鏇木工，耐動材.	
		氣乾	15	750	1100	120000	1.00		380	510	100	184	450			
			12	860	1230	138000	1.07		430	580	112	195	430			
32	珙桐	生材												四川，湖北，貴州.	可作器具.	
		氣乾	15	470	820	90000	1.06	210	320	430	86	131	390			
			12	540	920	95000	1.14		370	490	96	139	410			
33	君遷子	生材												東北區至華南及西南.	可作美術裝飾用材.	
		氣乾	15	370	590	87000	0.69		250	330	42	104	200			
			12	420	650	92000	0.74		290	390	46	109	220			
34	薯豆	生材												東南及西南.	可作家具及器具.	
		氣乾	15	500	790	83000	1.39		290	390	63	146	250			
			12	580	890	88000	1.49		330	440	70	155	270			
35	黃杞	生材												西南 東南.	可作農具，器具.	
		氣乾	15	590	930	96000	1.33		340	450	85	130	390			
			12	690	1090	97000	1.44		360	520	96	133	410			

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表係無缺點試材之試驗結果，試材切面係2×2公分，靜曲試驗之跨度係24公分）

樹種		乾燥狀態	含水量	靜曲試驗：比例限度應力	靜曲試驗：破壞係數	靜曲試驗：堅性係數	靜曲試驗：最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗：比例限度應力	順紋壓縮試驗：最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗：比例限度應力	順紋剪力試驗：最大抗剪強度	簡卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備考
21			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分-公斤/平方公分	公分-公斤/試棒	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤			
36	紅花桃	生材	12	390	660	67000	1.69	210	210	270	58	136	300	西南.	可作美術裝飾用材	
		氣乾	15													
			12													
37	水青岡	生材												西南.	家具，室內裝飾等.	
		氣乾	15		790								370			
			12		850								380			
38	水豆子	生材												西南.	普通器具.	
		氣乾	15	440	710	63000	1.05		350	400	66	123	310			
			12	490	800	67000	1.12		390	510	73	135	340			
39	梧桐	生材												河北以南各省栽培	可作箱盒.	
		氣乾	15	370	560	53000	0.83		230	310	42	76	170			
			12	420	630	66000	0.90		260	350	46	80	180			
40	枳椇	生材												廣佈全國.	器具，農具，鋤作，裝飾等.	
		氣乾	15	690	1070	126000	1.11		390	520	101	162	510			
			12	780	1190	132000	1.18		440	580	113	172	530			
41	方氏波羅樹	生材	138	500	770	98000	1.60	310	~~260~~	350	45	122	280	四川.	可用嵌鑲木細木工，鏇作用材.	
		氣乾	15	620	970	102000	1.45		360	480	58	196	310			
			12	710	1100	108000	1.56		410	550	65	208	360			
42	小果冬青	生材												西南，華南.	可作美術裝飾，細木工用材.	
		氣乾	15	440	750	85000	0.98		300	390	44	151	240			
			12	510	850	88000	1.06		340	460	50	160	250			

C C.

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表為無缺點試材之試驗結果，試材切面為2×2公分，靜曲試驗之跨度為24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	蒲卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備致
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分-公斤/公分³	公分-公斤/試樣	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
43	紅茴香	生材												西南.	可作美術裝飾，細木工用材.	
		氣乾	15	830	990	113000	1.18		350	470	63	166	370			
			12	610	1110	119000	1.27		400	540	70	176	400			
44	野核桃	生材	99	230	500	58000	1.23	170	160	210	28	65	230	西南.	適於作家具，室內裝修，槍柄，工具柄，飛機螺旋槳，儀器板等.	
		氣乾	15	360	690	74000			260	340	44	85	260			
			12	410	760	79000			290	390	50	92	270			
45	核桃	生材	50	420	700	85000	1.95		220	290	47	74	280	西南，北部，及東北均有栽培.		
		氣乾	15	570	880	93000	0.42		320	420	60	90	300			
			12	630	950	96000			360	460	65	95	310			
46	刺楸	生材												由東北向西南至雲南.	各種家具及農具.	
		氣乾	15	490	850	83000	1.44	240	310	390	57	117	310			
			12	560	950	87000	1.55		350	440	63	124	330			
47	紅葉甘檀	生材												西南.	可作家具及農具等用.	鈞樟屬樹木常成灌木或小喬木，木材不重要.
		氣乾	15	630	1010	111000	1.30		380	510	89	165	400			
			12	730	1130	117000	1.40		430	580	98	175	420			
48	黑殼楠	生材												四川，湖北.		
		氣乾	15	550	920	97000	1.08		350	470	78	146	340			
			12	630	1020	101000	1.15		400	530	87	158	370			
49	四川烏藥	生材	48	400	660	74000	1.44	200	250	310	47	140	270	四川.		
		氣乾	15	500	890	92000	1.11		300	430	54	126	350			
			12	570	990	106000	1.19		400	530	60	130	370			

第一表C　各種木材之力學性質及相關性質表(三)

一、力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限應力	順紋剪力試驗 最大剪力抗強度	簡卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備致
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分公斤/平方公分	公分公斤/試樣	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤			
50	苦楝	生材												湖北，四川.	可作車輛，農具，漁船，用船，工具柄，枕木等.	
		氣乾	15	580	1120	141000	1.24		350	470	95	180	390			
			12	680	1270	159000	1.35	240	410	540	103	195	410			
51	洪雅石楝	生材												四川.		
		氣乾	15	820	1340	176000	3.17						570			
			12	890	1480	197000	3.59						650			
52	箭桿槲	生材												四川，雲南.		
		氣乾	15	620	920	104000			360	480	74	174	330			
			12	740	1010	108000			400	540	82	184	350			
53	威氏木檀子	生材												湖北，四川.	參看釣樟卡.	常爲灌木.
		氣乾	15	630	1050	100000	1.31		390	530	94	186	330			
			12	790	1180	106000	1.42		450	600	106	196	400			
54	黑皮楠	生材												四川，雲南.	可作家具，箱盒等用.	
		氣乾	15	630	1000	120000	0.61		450	610	112	211	480			
			12	700	1130	127000	1.24		520	670	124	224	510			
55	木蓮	生材												四川.		
		氣乾	15	480	760	77000	0.83		280	370	52	111	150			
			12	550	850	82000	0.94		320	420	59	117	160			
56	苦楝	生材	36	300	580	63000	1.19	300	190	250	47	90	230	中部，南部.	家具，室內裝修等.	
		氣乾	15	450	740	80000	1.24	—	250	340	61	120	290			
			12	490	800	86000	1.28	—	290	390	67	130	310			

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表係無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	蒲卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備考
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分·公斤/公分³	公分·公斤/試棒	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
57	岩桑	生材												四川.	可作美術裝飾用材，農具等.	
		氣乾	15	440	650	68000	0.68		250	340	86	140	350			
			12	500	720	70100	0.73		280	380	93	148	390			
58	小木檀子	生材												南部.	參看鈎樟木.	
		氣乾	15	540	810	97000	0.72		320	430	75	155	300			
			12	630	910	103900	0.77		370	490	83	165	320			
59	泡桐	生材	48	150	230	27000	0.42		83	110	15	40	80	西南.	箱盒，樂器，風箱，飛機填充材及整形材.	
		氣乾	15	230	340	37000			130	180	27	51	110			
			12	260	370	39000			150	200	30	54	110			
60	楨楠	生材	47	510	790	72000	1.05	290	270	360	58	105	310	四川.	高級家具，儀器，造船，棺木，建築等.	爲四川珍貴商用材.
		氣乾	15	640	930	86000	1.33	220	350	470	75	115	320			
			12	690	980	91000	1.26	200	390	520	85	118	330			
61	細葉楨楠	生材												四川.		
		氣乾	15	580	950	92000	0.97		350	470	85	130	290			
			12	660	1050	93000	1.03		400	530	94	134	330			
62	石楠	生材												長江流域及華南.	工具柄，細木工，稱桿等.	
		氣乾	15	1100	1970	163000	4.02	750					1000			
			12	1280	2390	173000	5.21	960					1150			
63	苦樹	生材												河北向西南至雲南，南至廣東.	可作普通器具，農具，裝飾材等.	
		氣乾	15	630	1050	102000	1.54	240	310	420	92	158	430			
			12	660	1160	106000	1.69	250	320	410	93	169	450			

第一表C　各種木材之力學性質及構造性質表(三)
力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	橫紋壓縮試驗 最大抗壓強度	順紋剪力試驗 最大剪力強度	鮑卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備考
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分-公斤/公分³	公分-公斤/試樣	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤				
64	化香樹	生材	118	490	700	80000	1.11	320							長江流域各省.	農具，工具柄，家具等.	
		氣乾	15	580	940	96000	1.42		320	420	67	146	390				
			12	660	1040	102000	1.52		350	470	73	154	410				
65	櫧葉楊	生材													中部，長江流域，西南	鑄干製火柴桿，食箱，桶，家具，薄板(venee)，造紙等.	
		氣乾	15	570	970	100000	1.42		340	460	54	120	380				
			12	650	1100	104000	1.52		390	520	61	127	330				
66	青皮白楊	生材	104	260	380	44000	0.71	140	130	180	19	45	120		黃河流域，岷江上游.		
		氣乾	15	320	520	54000	0.88	150	210	260	28	49	135				
			12	390	610	58000	0.96	160	240	320	31	50	140				
67	灼紅櫻桃	生材													四川，西康.	可作美術用材，彫刻，家具，室內裝修，工具柄，紡錘等.	
		氣乾	15	560	880	91000	1.11		330	440	58	187	310				
			12	640	950	91000	1.20		370	500	64	197	320				
68	山櫻桃	生材													長江流域.		
		氣乾	15	580	1020	108000	1.40		310	410	82	160	430				
			12	600	1060	108000	1.61		340	460	92	176	450				
69	乾心桃	生材													四川.		
		氣乾	15	760	1180	100000	1.50	490					500				
			12	880	1320	106000	1.61						530				
70	麻柳	生材													南部，西南.	家具，農具，人力車身，箱盒，火柴桿等.	爲四川習見商用材之一.
		氣乾	15	420	680	84000	0.52		240	330	39	93	230				
			12	480	760	89000	0.56		280	370	43	98	240				

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

樹種		乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大重荷之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限應力	順紋壓縮試驗 最大壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限應力	順紋剪力試驗 最大剪強度	簡卡氏硬度 側面	主要分佈區域	主要用途	備致
21			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公分公斤/立方公分	公分公斤/試樣	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤/平方公分	公斤			
71	白辛樹	生材												西南.	可作農具，火柴桿等.	
		氣乾	15	540	620	71000	0.70		220	300	42	112	180			
			12	621	700	75000	0.75		250	340	50	119	200			
72	麻櫟	生材	48	630	970	107000	1.68	550	310	410	89	108	580	中部，南部.	車輛，船身，家具，農具，工具柄，枕木，礦柱，旋木工，燃料，乾餾等	麻櫟木爲我國重要木材之一
		氣乾	15		1400				500	660	150	170	730			
			12		1540				550	730	170	190	770			
73	細葉青杠	生材	62	400	740	107000	1.00	260	260	350	53	166	470	西南以至中部.		
		氣乾	15	700	1180	119000	1.44	280	400	580	93	150	640			
			12	770	1320	122000	1.58	290	442	590	110	170	690			
74	山青岡	生材												四川.		
		氣乾	15	790	1550	142000	2.39		410	550	117	200	780			
			12	830	1830	148000	2.54		420	560	120	210	840			
75	栓皮櫟	生材	77	640	990	110000	1.69	470	310	420	118	132	610	中部，南部.		
		氣乾	15		1280			530	430	640	145	170	740			
			12		1380			530	520	700	151	180	700			
76	木瓜紅	生材												四川.	可作普通器具.	
		氣乾	15	460	840	82000	1.20	230	330	440	86	150	350			
			12	520	940	87000	1.29		380	500	96	160	370			
77	野漆	生材												南部，西南.	可作美術裝飾材，彫刻材，細工材，器具等.	
		氣乾	15	600	960	94000	1.90		360	480	93	171	400			
			12	700	1060	97000	2.03		420	560	100	181	420			

第一表C 各種木材之力學性質及種種性質表三

力學性質，主要分佈區域及主要用途（由）

（本表所載之抗壓試驗之試驗結果是試件破壞時，在全部荷重之該度數（公分））

編號	種名	含水量	靜彎試驗 比例限度	靜彎試驗 彈性模數	靜彎試驗 破壞力	靜彎試驗 最大荷重之工作	衝擊試驗	剪力試驗 平行纖維剪力	剪力試驗 垂直纖維剪力	硬度試驗 端面硬度	硬度試驗 側面硬度	硬度試驗 端面硬度	主要分佈區域	主要用途	備註
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		%	新	舊	新	舊	新	舊	新	舊	新	舊	新		
73	本荷	生材												農具，各種器具，工具柄，造紙。	爲普通最要本材之一。
		氣乾 15	610	1060	105000	1.76	331	330	431	72	141	350	南部，西部。		
		乾 12	710	1150	111000	1.69		415	540	60	159	270			
79	仿栗	生材												可作器具材。	不重要。
		氣乾 15	400	620	75000	0.60		290	350	50	127	290	西部。		
		乾 12	460	700	82000	0.65		320	430	58	135	290			
80	石灰樹	生材												可作工具柄，飯盒材等。	
		氣乾 15	820	1500	130000	2.51		510	588	147	258	450	南部。		
		乾 12	950	1630	137000	2.53		520	760	113	297	510			
81	酸漿	生材												可作普通器具。	
		氣乾 15	420	750	85000	1.09		270	350	51	116	290	南部，西部。		
		乾 12	460	840	91000	1.23		310	420	53	123	270			
82	山礬	生材												可作種種工具，彩繪等用。	
		氣乾 15	460	900	96000	1.21		340	450	65	128	350	長江流域。		
		乾 12	530	970	101000	1.42		360	510	74	134	360			
83	黃牛奶樹	生材													
		氣乾 15	560	930	97000	1.14	170	310	420	58	127	320	東部。		
		乾 12	610	990	101000	1.20	190	360	450	62	136	340			
84	銀鵝樹	生材												可作普通器具。	
		氣乾 15	370	600	86000	0.83		260	350	43	93	190	南部。		
		乾 12	420	370	93000	0.89		210	420	53	99	210			

第一表C 各種本材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表為無缺點試材之試驗結果，試材切面為2×2公分，靜曲試驗之跨度為24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗：比例限應力	靜曲試驗：破壞係數	靜曲試驗：堅性係數	靜曲試驗：最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗：比例限應力	順紋壓縮試驗：最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗：比例限應力	順紋剪力試驗：最大抗剪強度	鉛筆氏硬度(橫面)	主要分佈區域	主要用途	備考
			21 22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分-公斤/公分	公分-公斤/試條	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
85	水青樹	生材												西部.		
		氣乾	15	370	630	75000	0.76	110	240	320	54	99	210			
			12	410	720	79000	0.79	120	250	340	56	102	230			
86	大果山香圓	生材												西南.		
		氣乾	15	490	730	83000	1.21		250	330		100	270			
			12	560	810	86000	1.23		230	370		103	290			
	針葉樹															
87	冷杉	生材	105	270	460	57000	0.71	160	160	200	14	52	130	西南.	建築、家具等，又可用以製紙漿.	法氏冷杉為四川重要商用材之一.
		氣乾	15	420	690	76000	1.01	170	280	350	30	73	180			
			12	480	770	82000	1.12	180	330	410	36	81	190			
88	法氏冷杉	生材	47	320	510	60000	0.88	140	200	240	25	64	140	西部.		
		氣乾	15	460	680	70000	1.06	170	280	350	38	72	180			
			12	550	820	75000	1.17	190	380	470	45	76	190			
89	柳杉	生材	101	170	230	69000	0.30		110	130	14	33	80	南部.	建築箱盒，器具等.	為東南各省商用材.
		氣乾	15	230	390	85000			200	250	20	51	100			
			12	270	430	90000			240	300	22	55	110			
90	杉木	生材	27	320	470	55000	0.65	120	200	250	22	76	120	南部.	建築材料，家具農具，盆桶，電桿，棺木等.	為南方最習見商用材之一.
		氣乾	15	390	550	62000	0.70		240	300	26	83	130			
			12	430	580	64000	0.73		260	320	27	86	130			

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表係無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	乾燥狀態	含水量	靜曲試驗 比例限度應力	靜曲試驗 破壞係數	靜曲試驗 堅性係數	靜曲試驗 最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋壓縮試驗 最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗 比例限度應力	順紋剪力試驗 最大抗剪強度	簡卡氏硬度(側面)	主要分佈區域	主要用途	備致
21			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			%	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分公斤/公分³	公分公斤/試樣	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
91	柏木	生材	34	500	810	70000	1.82	330	310	390		102	320	西南，中部.	建築，造船，家具，棺木等.	爲四川重要商用材之一.
		氣乾	15	680	1120	105000	1.12	180	460	570		140	370			
			12	740	1200	110000	1.00	160	500	620		150	390			
92	銀杏	生材												各地普通栽植.	精美細工、彫刻、木模、繪圖板、漆器、本體、家具、樂器、等.	木材少見，但川西市場常可購得.
		氣乾	15	440	840	66000	1.59		310	410	66	117	260			
			12	500	940	67000	1.70		330	440	74	124	270			
93	雲杉（字杉）	生材	37	310	520	68000	0.92	190	190	240	24	59	140	甘肅黃河上游及四川岷江上游.	建築材料，家具、樂器、等，又爲良好之航空木材用於重要結構部份又可製紙漿.	爲四川主要商用材之一.
		氣乾	15	500	750	82000	1.18	220	300	380	36	68	170			
			12	610	860	87000	1.24	230	360	450	42	71	180			
	雲杉（白果泡）	生材														
		氣乾	15	380	670	75000	1.04		280	340	45	91	170			
			12													
94	棟麥吊杉	生材	58	350	570	69000	0.95	160	200	250	33	65	180	四川 西康.		
		氣乾	15	600	840	85000	1.20	180	320	400	53	87	240			
			12	750	1000	92000	1.35	200	380	430	58	93	260			
95	油麥吊杉	生材	59	330	540	71000	0.95	190	200	250	31	66	180	四川，西康.		
		氣乾	15	550	830	88000	1.17	185	320	400	50	80	220			
			12	670	1000	92000	1.26	190	330	470	64	83	230			
96	柯松	生材												中部，以至西南.	建築，家具，農具，棺木，舟車，燃料等.	
		氣乾	15	430	710	60000	1.01		240	300	37	70	200			
			12	500	810	64000	1.10		280	350	42	74	210			

第一表C 各種木材之力學性質及相關性質表(三)

力學性質，主要分佈區域及主要用途(續)

（本表爲無缺點試材之試驗結果，試材切面爲2×2公分，靜曲試驗之跨度爲24公分）

	樹種	含水量	乾燥狀態	靜曲試驗：比例限度力	靜曲試驗：破壞係數	靜曲試驗：堅性係數	靜曲試驗：最大荷重之工作	韌性	順紋壓縮試驗：比例限度力	順紋壓縮試驗：最大抗壓強度	橫紋壓縮試驗比例限度力	橫紋剪力試驗最大抗剪強度	蒙卡氏硬度(橫面)	主要分佈區域	主要用途	備攷
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
		%		公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公分-公斤/公分	公分-公斤/試驗	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤/公分²	公斤			
97	馬尾松		生材											華南.	仝上	馬尾松,產華南習見木材.
			氣乾	15	580	990	95000			390	490	73	93	340		
			乾	12	680	1070	99000			420	520	78	102	380		
98	脈葉羅漢松		生材											西南.	用於細工,又可用于建築,家具等.	罕見.
			氣乾	15	540	910	68000	1.37		300	400	87	134	340		
			乾	12	530	980	70000	1.55		320	430	92	142	360		
99	紅豆杉		生材											秦嶺以南.	可作家具,木工,手杖等.	罕見.
			氣乾	15	650	1070	86000	1.20	300	440	550	151	191	780		
			乾	12	750	1200	92000	1.29		510	630	170	210	830		
100	鐵杉(四川理縣產)		生材	35	430	720	70000	1.30	240	260	320	46	83	270	一般建築、家具等,又可作枕木電桿等.	係四川重要商用材之一.
			氣乾	15	660	930	87000	1.42	220	330	480	63	92	230	西部,西南.	
			乾	12	780	1100	95000	1.50	210	440	550	72	95	300		
	鐵杉(西康天全產)		生材	78	370	690	79000	1.45	200	250	310	37	79	250		
			氣乾	15	580	960	91000	1.54	210	360	450	42	110	320		
			乾	12	660	1070	98000	1.59	210	410	510	45	120	340		
101	雲南鐵杉		生材	68	370	620	75000	1.07	160	220	270	30	76	220	西南.	
			氣乾	15	550	850	97000	1.10	160	380	430	41	100	290		
			乾	12	600	920	103000	1.12	170	430	540	44	107	310		

註：1. 有多種尚未見或罕見於市場，但亦均有商用價值。

2. 用途包含已有者及可能者。

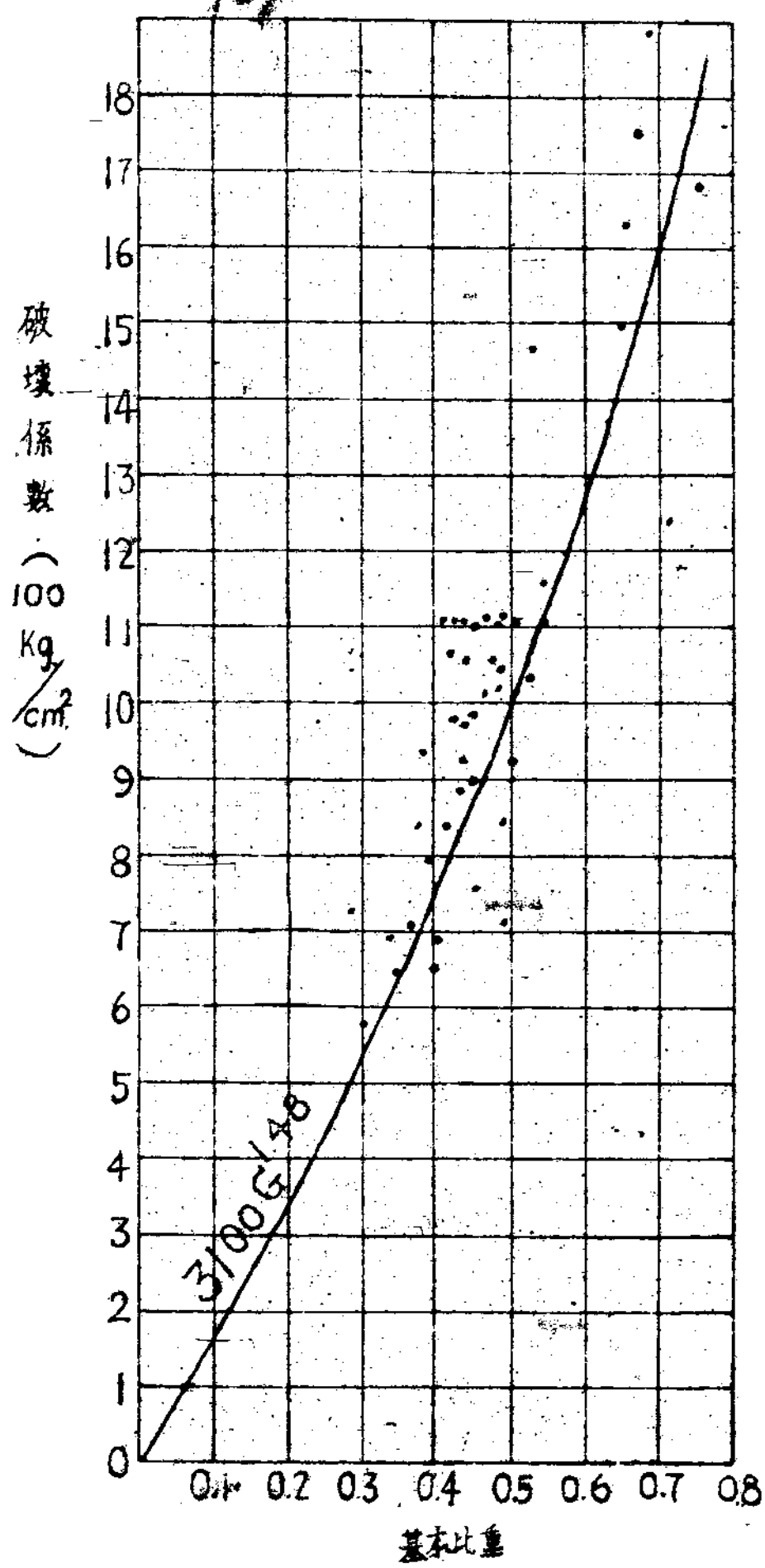


圖2 國產各樹種之破壞係數與基本比重之關係

（根據47種樹木之試驗結果）

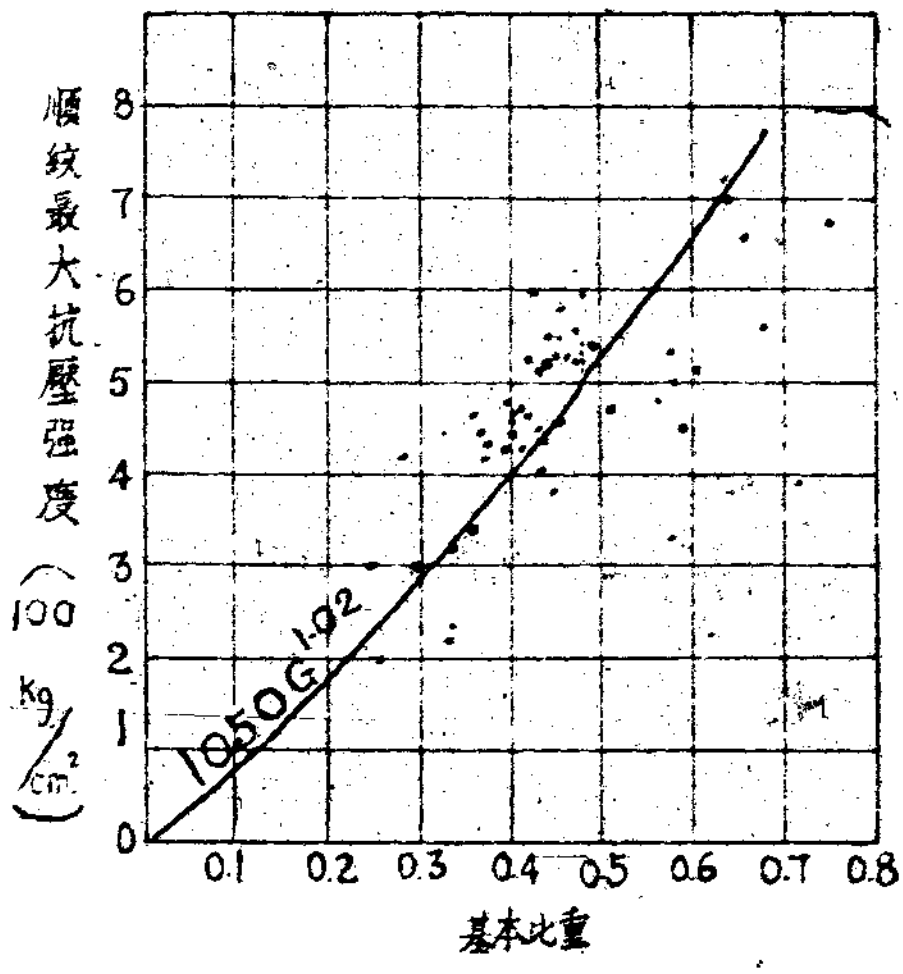
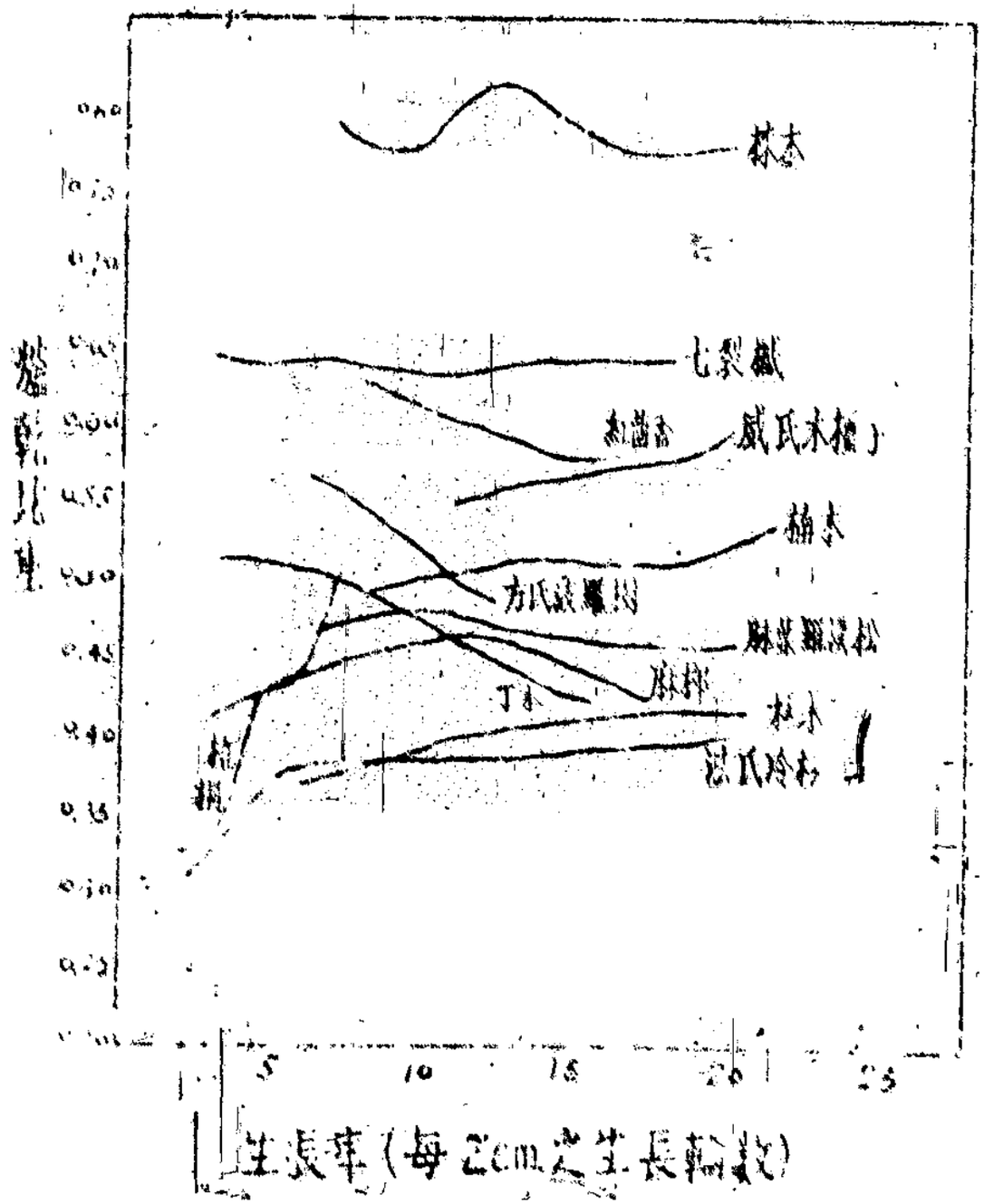


圖3.國產各樹種之順紋最大抗壓强度與基本比重之關係
（據55種樹木之試驗結果）



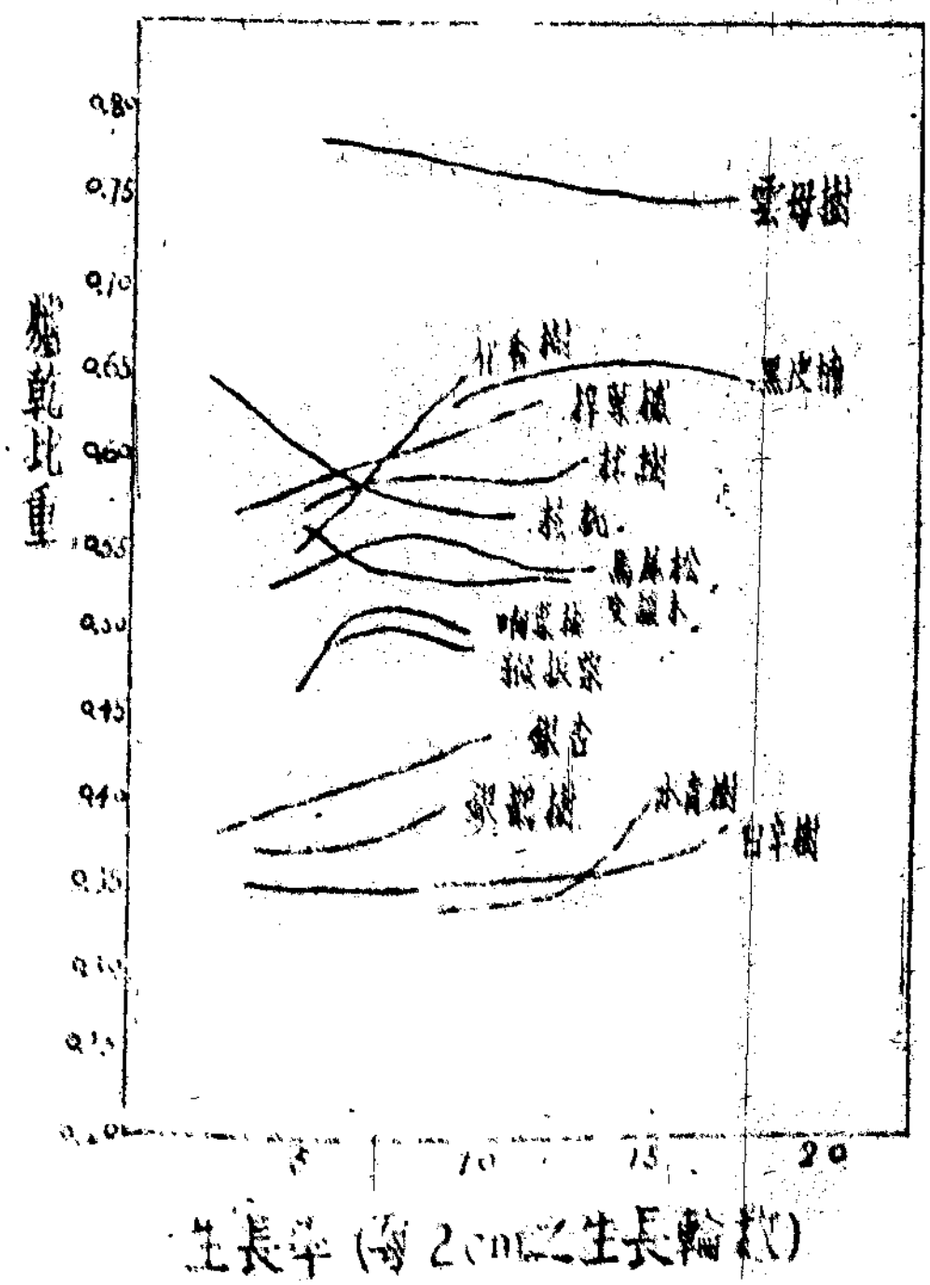


圖4. 各樹種之密度與生長率之關係曲線

是項之含水量與各強度之關係如圖表決定之[illegible]見第一表[illegible]。

木材各強度所受含水量變化之影響，並非相同。茲就本試驗所得種類之強度（種之詳盡試驗結果），來比減少（或增加）木材含水量1%時，影響各強度增加（或減少）之平均百分率如第二表。此百分率乃由各強度與水分關係曲線之坡度（見第三表）而決定之。

第二表　減少（或增加）木材含水量1%時，各強度增加（或減少）之平均百分率

靜曲試驗：

比例限度應力……5%

彈性係數……4%

堅韌係數……2%

最大受重之工作……2½%

縱紋壓縮試驗

最大抗壓強度……4½%

橫紋壓縮試驗

比例限度應力……4%

莫卡氏硬度試驗

徑面抗劃硬度……2%

弦面抗劃硬度……2%

縱紋剪力試驗

徑向抗剪強度……2%

弦向抗剪強度……2%

[illegible]

[illegible]之一部分，[illegible]，[illegible]之重量，[illegible]上之[illegible]，[illegible]，[illegible]。

[illegible]

[illegible]之重量，[illegible]之部分，[illegible]，[illegible]，之分，又[illegible]形狀，大小，[illegible]。

[illegible]之[illegible]重量，[illegible]：1、[illegible]；2、[illegible]之[illegible]，[illegible]之[illegible]；[illegible]之[illegible]。

此種影響，[illegible]：1、[illegible]之大小，重量，形狀，[illegible]之[illegible]；2、[illegible]之[illegible]，大小，[illegible]上[illegible]之[illegible]；3、[illegible]之[illegible]；4、[illegible]之[illegible]。

[illegible]之重量[illegible]，[illegible]，[illegible]，[illegible]；[illegible]，[illegible]；[illegible]，[illegible]。

[illegible]之重量[illegible]，[illegible]。

[illegible]之影響，主要[illegible]上之[illegible]，在後之[illegible]（受張力之[illegible]，或之正[illegible]（壓力[illegible]），影響較大；又在[illegible]之中[illegible]之[illegible]。

[illegible]之[illegible]（[illegible]），影響較少。[illegible]（[illegible]）之[illegible]，[illegible]，[illegible]，[illegible]之[illegible]。

[illegible]之[illegible]，[illegible]之影響[illegible]之[illegible]。

2. 韌　材

具有韌材之木材，其韌性；與木材之縱軸平行。木材之韌性，可在[illegible]方向受縱軸所成之[illegible]試驗之；在此方向通常為[illegible]，表示之，稱木材韌性（或[illegible]）係表示在[illegible]試驗之絕上，木材之韌性與上述[illegible]之；[illegible]是度。

韌材有下列三種基本[illegible]：

（1.[illegible]）[illegible]之[illegible]；[illegible]不易[illegible]。通常之[illegible]，[illegible]；又可[illegible]木材之[illegible]，[illegible]之[illegible]。

（2.[illegible]）[illegible]之方向[illegible]之生長[illegible]，[illegible]。

（3.不[illegible]）[illegible]之不易[illegible]，[illegible]之紋理。

紋理[illegible]，[illegible]。木材[illegible]韌[illegible]為1:20，[illegible]；[illegible]大，[illegible]。木材可[illegible]之[illegible]，[illegible]。[illegible]之主要[illegible]不[illegible]之木材。[illegible]材，可[illegible]之[illegible]木材之[illegible]，[illegible]之韌性可為1:[illegible]，[illegible]為1:2。

3. 壓　縮　材（Compression wood）

壓縮木為生長之[illegible]之木材，其[illegible]大，其有[illegible]之生長[illegible]，[illegible]，[illegible]。[illegible]木材[illegible]生[illegible]之[illegible]上。

壓縮木之[illegible]木材為[illegible]，[illegible]之[illegible]木材為小。[illegible]木之材料[illegible]。[illegible]之壓縮木[illegible]多。

[illegible]

[illegible]

不[illegible]之[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]，此點影響不大。木材腐蝕日久時，蟲孔在材料之中部往往較靠木材外部者更為嚴重。

7. 瘤　塊 (Gum pockets)

瘤塊為上年輪中或二年輪間之空隙為由樹脂或樹膠所填，其大小不一，瘤塊發生處變形，松，紅杉，落葉松，冷杉中。

瘤塊對於木材強度之影響，視其成因，大小等位置而定。通常在建築用木材上，不甚重要。惟瘤塊之發多時，減各生長輪間之結合力之微；木材之含有多瘤塊者，其影響可謂為裂輪線 (shakes)，相同。

在最高級產上，可容許之瘤塊，長度不超大於1吋，在材料面上之寬度須小於4吋，深度須小於4吋。又在材料之邊緣，不得有瘤塊；沿材料之長度方向，在同一生長輪上，各瘤塊距離須大於24吋。(26)

8. 乾裂與輪裂 (Checks and shakes)

乾裂為輪裂均為木材沿紋理方向之分裂。惟乾裂之大部分，係由過敏濕度輪面發生，而輪裂則大部分發生於生長輪間。乾裂視其發生之形狀，部分，及深淺程度可分為端面裂 (end checks)，心裂 (heart checks)，星裂 (star checks)，表面裂 (surface checks)，及通裂 (through checks) 等類。

乾裂及輪裂對於木材之主要影響，為減少其橫向抗剪力 (resistance to horizontal shear)。深裂又使橫紋抗張力 (tension perpendicular to grain) 減低，然直接受壓紋壓力及順紋抗張力之構材面具有曲紋理者，所受影響較少。

(五) 木材性質之變異性

各種材料，均具有變異性 (variability)，惟變異之程度，因材料而大有不同。木材之變異性，較為會顯為大。蓋樹木之生長，受土壤，溫度，水分，生長空間，遺傳性等諸子之影響，所生成之木材，性質自有甚大之變異也。

木材在外觀上之差異，甚易辨出，惟其重量，強度等之差異，甚多較外觀

上者更大，注意尤重要。木材之性質不僅在同種各株間有很大之差異，即同株之調紋間（如樹幹之高度或橫切面上與髓之不同距離）亦然。

材性試驗，自以樣本愈多愈佳。然吾人於求出各平均數後，到其變異程度個不明瞭，則效用甚小。假定無變異時，平均數可以完全代表整個樣本，然變異愈大時，平均數乃漸減其代表性，故平均數周圍之變異，須有一定數量以表之，通常用以標準差（standard deviation）作度量變異之用。

既知平均數周圍之變異，甚易求出任何一定範圍內樣本數之比例，然吾人僅能於估計平均數之可靠及一種試驗數量可應用於同一樣本之限度。量體（population）之真正平均數，實屬不能決定。因而吾人得由算出之平均數，估計一定限度之變異機率（probability）。

每種樹木之每種性質，最好均求出其變異程度，過去本院求得將所有樹種之各性質均作此項計算。各樹種之變異，雖不盡同，惟差異相似，是以吾人可假定任一性質之變異百分數，在所有樹種間均屬相同，依此計算所得之結果，已夠準確。英國林產研究所曾據此計算木材主要力學性質及相關物理性質之變異性，可供吾人之參考。(21) 本院對此問題，亦繼續作研究。

決定飛機設計用值時，必須計及強度之變異性。吾人曾選取川產（綿陽，峨邊）與廣東（天全，始興）所產麥吊杉(Picea brachytyla var. complanata) 24株作各項力學試驗並根據試驗結果，繪出其基本比重，生材靜曲試驗之彈性係數及堅性係數之次數曲線（frequency curves）如圖6,7,及8,以觀察其變異情形。由各圖可知各曲線均呈偏斜，在平均數以下之數值較在平均數以上之數值為多，故吾人取各曲線之衆數(mode)，作為設計數字之標準。各強度化為設計值時，應先將其平均數乘以一定之因數以使設計值與衆數密切符合。吾人就麥吊杉彈性係數與堅性係數所求得之衆數與平均數之比率，為0.93及0.90。

由比重變異圖，可以求出其平均數與衆數之差異。因比重為強度之最佳標準，故自一批輸載之材料中選取用材時，可將比重低之材料除去。吾人可根據

基本比重組距 最小值	最大值	各組試樣 數目	佔全部試樣數之百分率 %
0.190	0.209	1	0.03
.210	.229	0	0.0
.230	.249	0	0.0
.250	.269	2	0.07
.270	.289	3	0.10
.290	.309	13	0.44
.310	.329	32	1.16
.330	.349	119	4.30
.350	.369	195	7.05
.370	.389	324	11.70
.390	.409	455	16.43
.410	.429	397	14.35
.430	.449	255	9.20
.450	.469	195	7.05
.470	.489	160	5.78
.490	.509	125	4.51
.510	.529	147	5.31
.530	.549	154	5.56
.550	.569	93	3.36
.570	.589	47	1.70
.590	.609	33	1.10
.610	.629	12	0.41
.630	.649	10	0.30
.650	.669	1	0.03

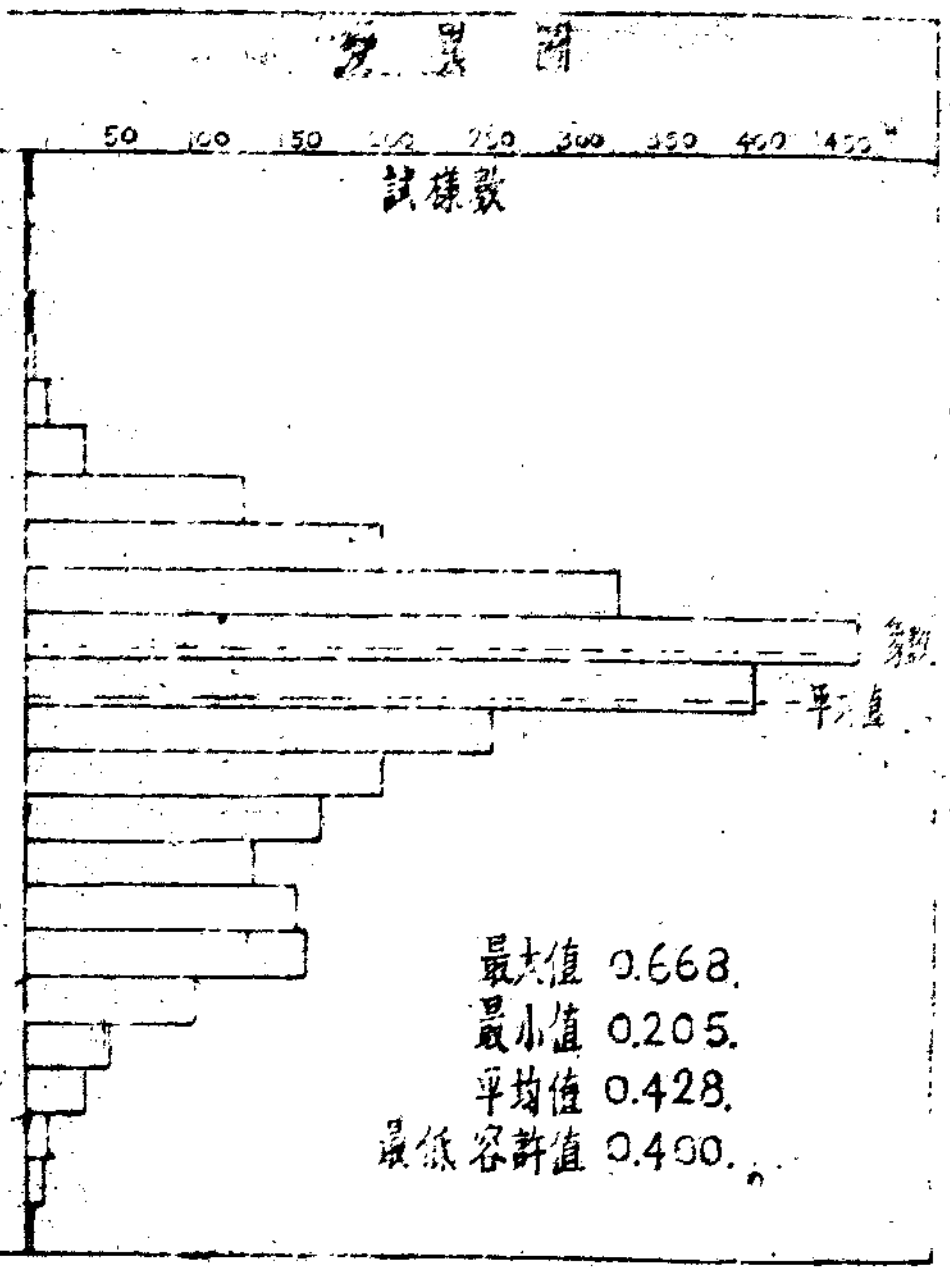


圖5. 麥吊杉基本比重變異圖

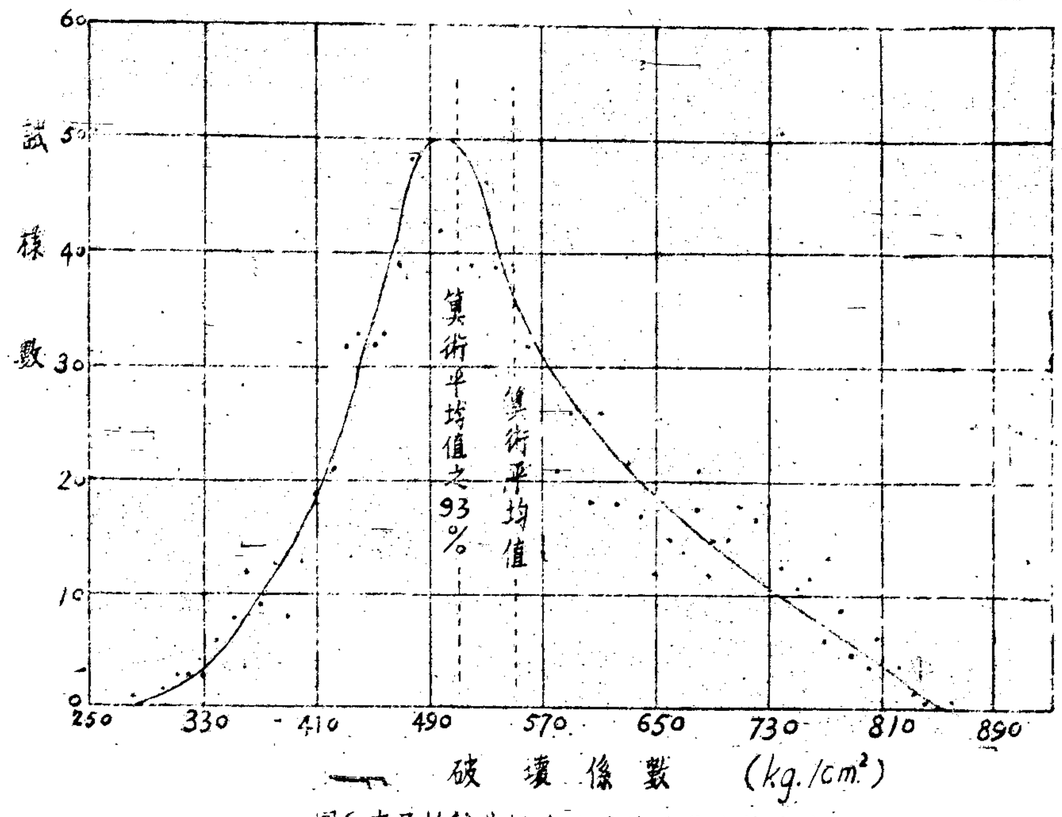


圖6.麥吊杉靜曲試驗破壞係數之次數分佈

（根據1067次試驗）

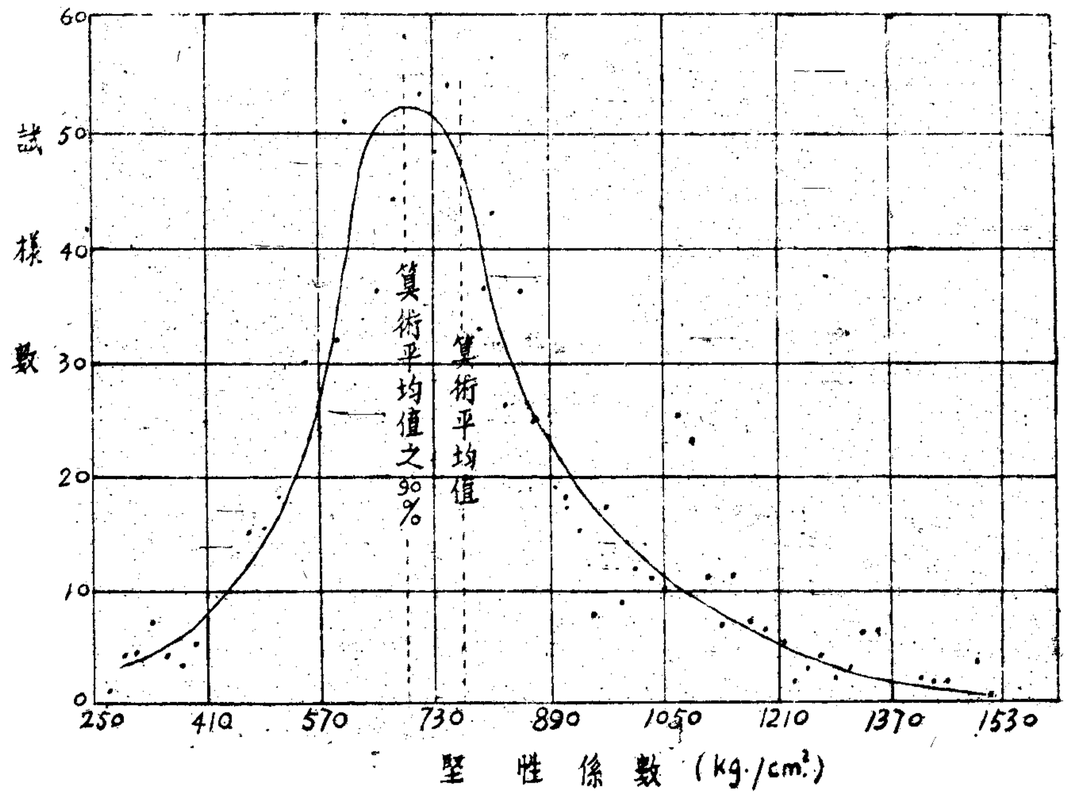


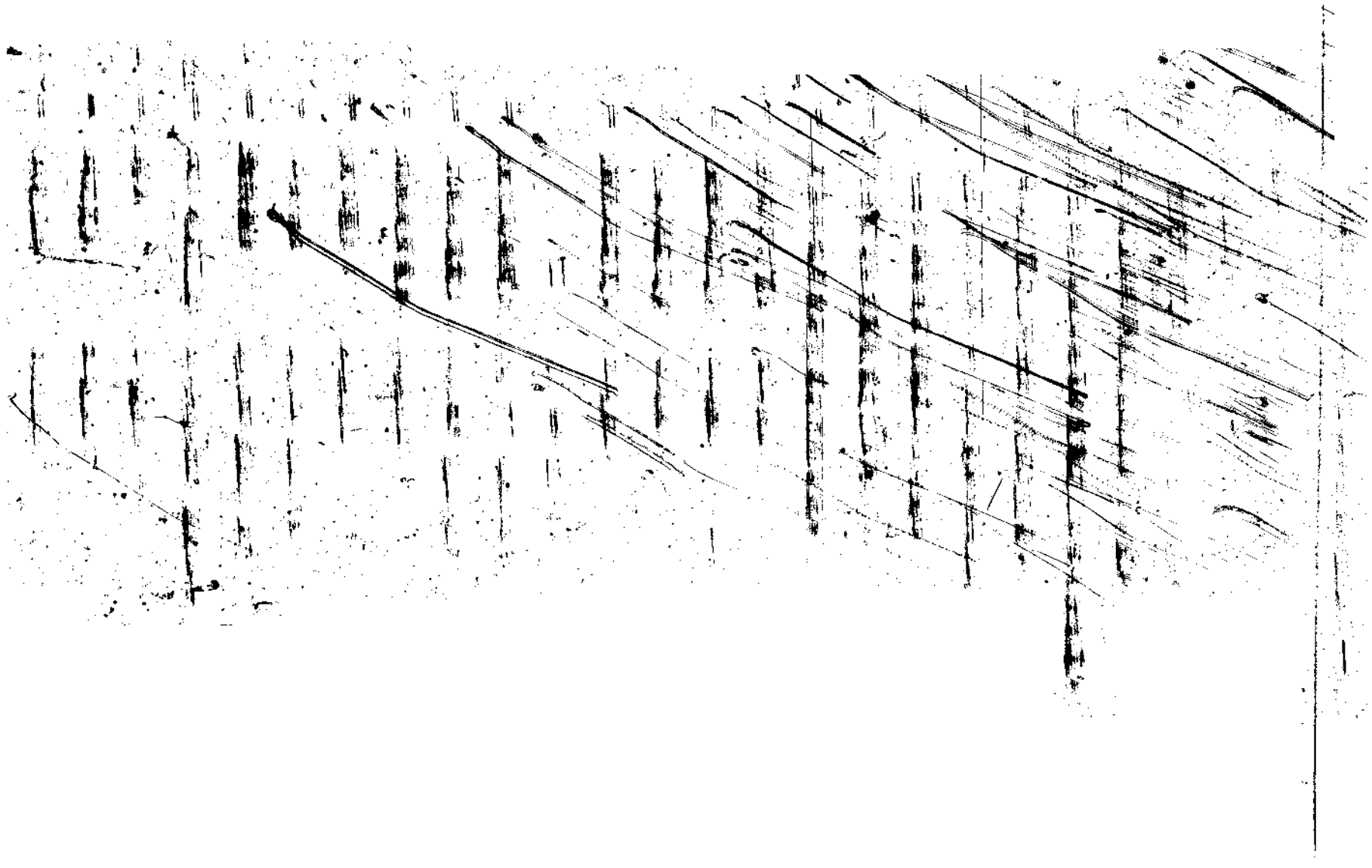
圖7.麥吊杉靜曲試驗堅性係數之次數分佈

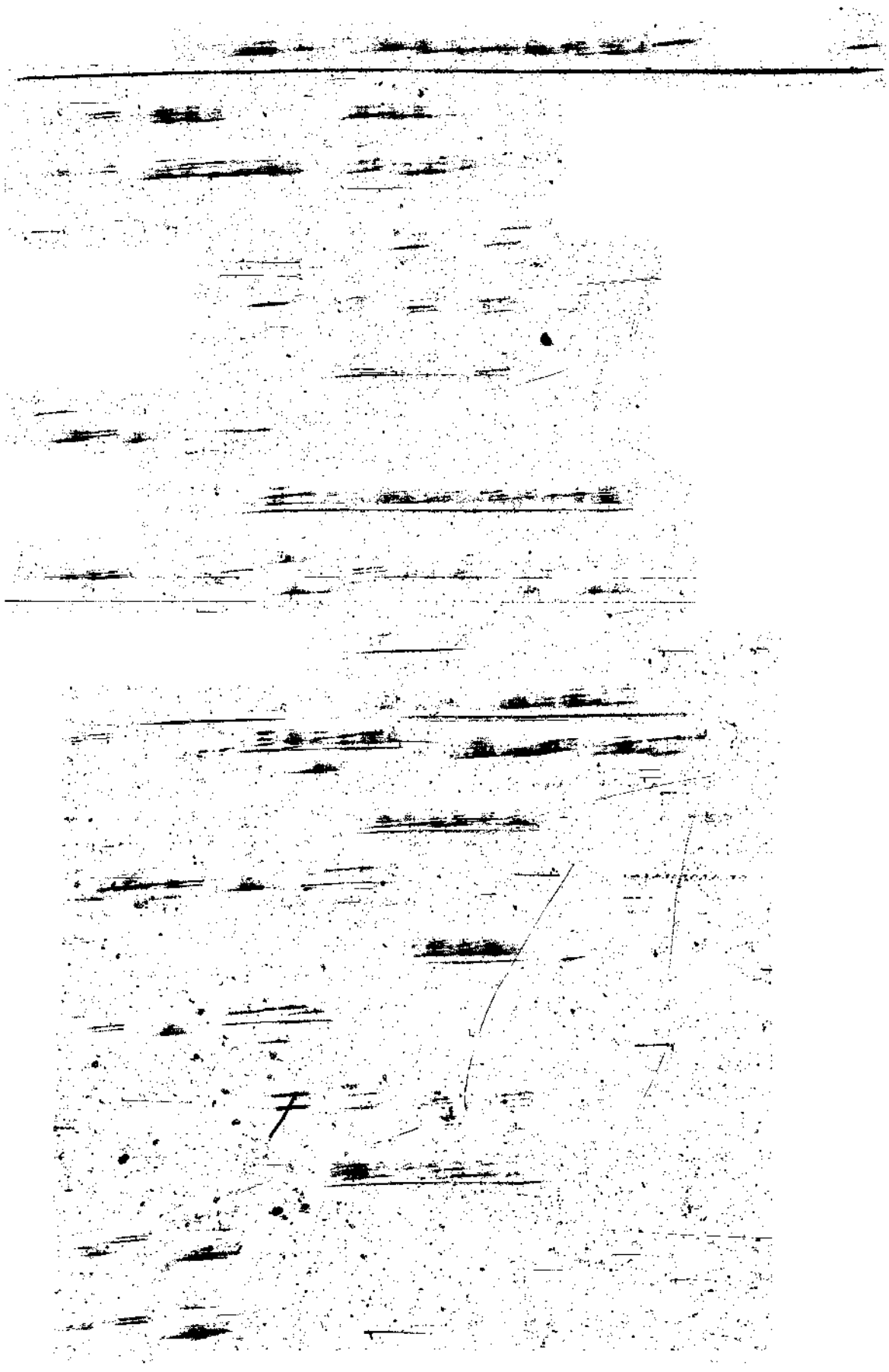
(根據1067次試驗)

第四表 各種木材在15%含水量時之[illegible]

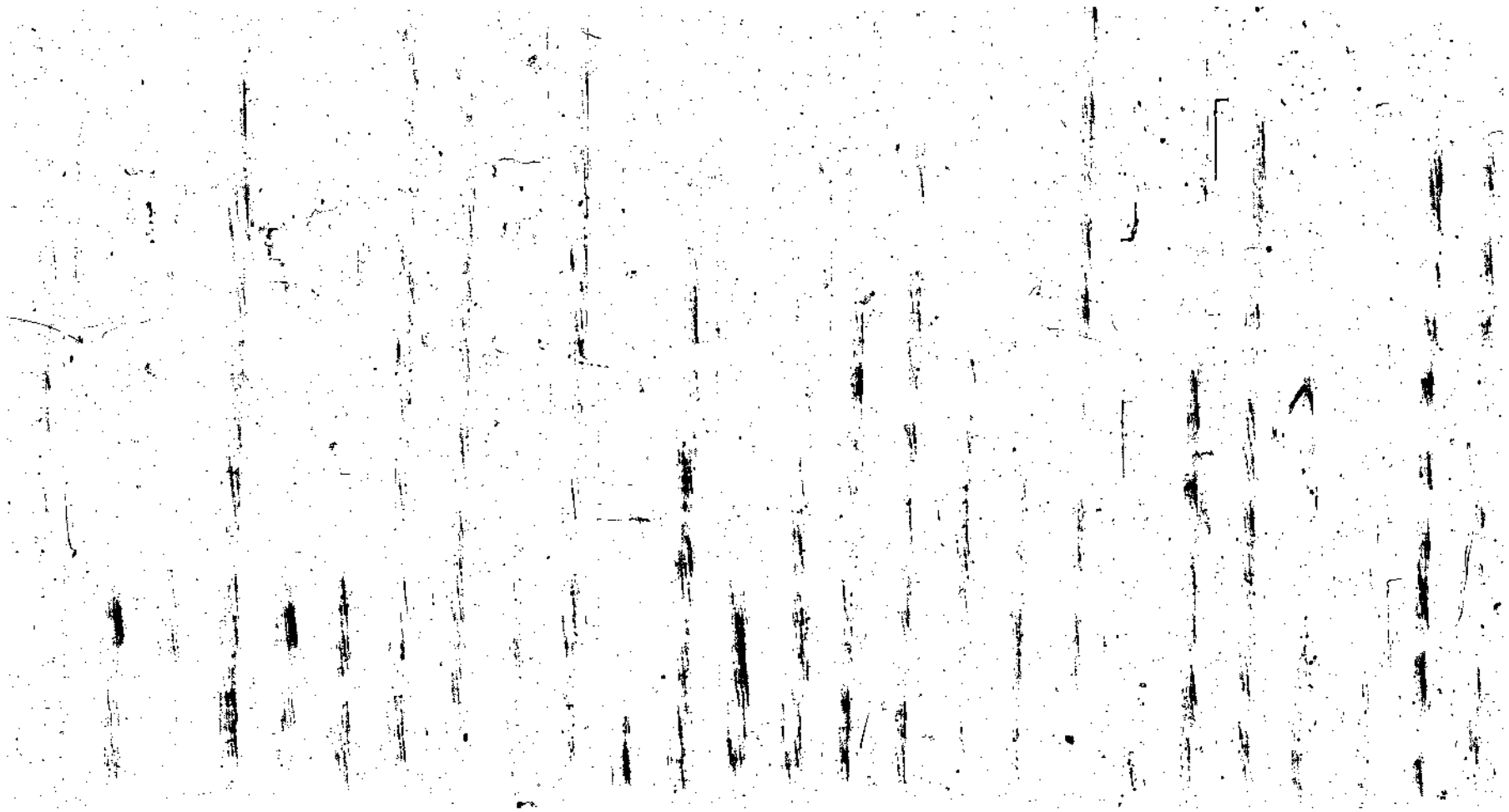
樹種 華名	樹種 學名	每二公分生長輪數	基本比重	比重 [illegible]	比重 [illegible]	[illegible]	[illegible]
1	2	3	4	5	6		
針葉樹							
冷杉	Abies Delavayi Franch.	15	0.382	0.427	0.[illegible]	[illegible]	25
汪氏冷杉	Abies Faxoniana Rehd. et Wils.	12	0.354	0.354	0.[illegible]	42.6	25
柳杉	Cryptomeria japonica D. Don.	3	0.242	0.257	0.[illegible]	25.9	[illegible]
雲杉（字杉）	Picea asperata Mast.	17	[illegible]	0.414	0.[illegible]	44.5	[illegible]
雲杉（白果[illegible]）	Picea asperata Mast.			0.[illegible]	0.[illegible]	42.1	25
[illegible]麥吊杉	Picea brachytyla Pritz. var. complanata Cheng.	18	[illegible]	0.509	0.[illegible]	[illegible]	30
[illegible]麥吊杉	Picea brachytyla Pritz. var. complanata Cheng.	22	0.4[illegible]	0.421	0.[illegible]	48.	[illegible]
鐵杉(四川西北產)	Tsuga chinensis Pritz.	[illegible]	0.[illegible]	0.401	0.[illegible]	54.[illegible]	[illegible]
鐵杉(西康東部產)	Tsuga chinensis Pritz.	15	[illegible]	0.576	0.[illegible]	48.6	[illegible]
雲南鐵杉	Tsuga yunnanensis Mast.	18	0.442	0.525	0.[illegible]	44.[illegible]	34
闊葉樹							
大葉[illegible]耳[illegible]	Acer sp.	14	[illegible].466	0.504	0.[illegible]	58.[illegible]	[illegible]
小葉[illegible]耳[illegible]	Acer sp.	14	0.[illegible]	0.512	[illegible]	[illegible]	[illegible]
香樺	Betula insignis Franch.	7	0.545	0.615	0.[illegible]	63.5	[illegible]
光皮樺	Betula luminifera Winkl.	9	0.[illegible]	0.[illegible]	0.[illegible]	58.4	[illegible]
山白果	Cercidiphyllum japonicum S. et Z. var. sinense R. et W.	9	0.355	0.444	0.456	57.1	29
核桃	Juglans regia Linn.	5	0.[illegible]	0.562	0.[illegible]	54.2	34
野核桃	Juglans cathayensis Dode.	5	0.414	0.446	0.[illegible]	[illegible]	[illegible]
泡桐	Paulownia Fargesii Franch.	2	0.236	0.[illegible]	0.[illegible]	28.2	[illegible]
青皮白楊	Populus cathayana Rehd.	7	0.[illegible]	0.[illegible]	0.[illegible]	[illegible]	24
細葉青杠	Quercus glauca Thunb. var. gracilis R. et W.	17	0.[illegible]	0.765	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

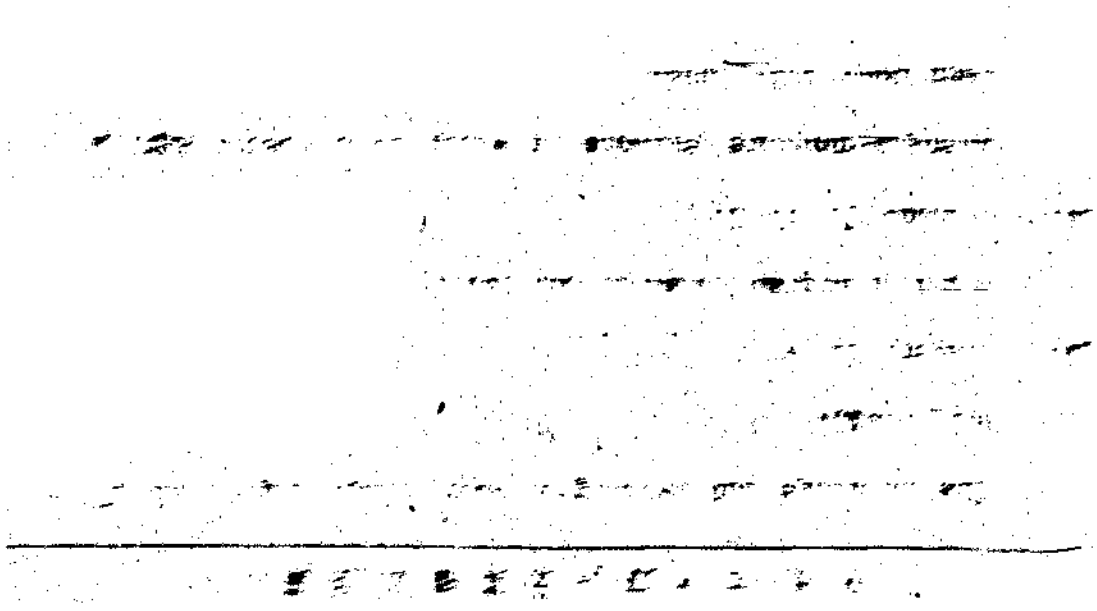




[illegible]



[illegible]



勘　誤

頁	行	誤	正
8	1	圓面積	圓球最大切面之面積

UBLICATIONS RELATING TO TIMBER RESEARCH, WOOD AND BAMBOO RESEARCH LABORATORY, BUREAU OF AERONAUTICAL RESEARCH.

TECHNICAL REPORTS:—

NO. 4. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung, Chen Chi-ling and Lo Yu-ying:
Properties of the wood of *Tanchan* (Picea asperata) grown in Szechuan.

NO. 5. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung, Chen Chi-ling and Lo Yu-ying:
Properties of some important woods grown in western Szechuan.

NO. 10. C.F. Yee and L.G. Shen:
Properties of *Nanmu* (Phoebe nanmu) grown in Szechuan.

NO. 12. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung, Chen Chi-ling and Lo Yu-ying:
Properties of the wood of *Hotaomu* (Juglans regia) grown in Kweichow.

NO. 13. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung, Chen Chi-ling and Lo Yu-ying:
Properties of the wood of *Paotung* (Paulownia Fargesii) grown in Szechuan.

NO. 14. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung, Chen Chi-ling and Lo Yu-ying:
Properties of the wood of *Liusuan* (Cryptomeria japonica) grown in Szechuan.

NO. 24. C.F. Yee and Y.Y. Lo:
The equilibrium moisture content of wood in China

NO. 26. C.F. Yee, C.H. Lo and C.B. Hwang:
Plybamboo.

NO. 27. C.F. Yee and L.G. Shen:
Properties of *Szuchu* (Sinocalamus affinis) grown in Szechuan.

NO. 28. C.F. Yee, Hwang Pun-cheung and Chen Chi-ling:
Mechanical and related properties of Chinese timbers.
I.—Principal timbers of Southwestern China

Obtainable from the Wood and Bamboo Research Laboratory, Bureau of Aeronautical Research, Chengtu, China.

BUREAU OF AERONAUTICAL RESEARCH

TECHNICAL REPORT NO. 28

MECHANICAL AND RELATED PROPERTIES OF CHINESE TIMBERS. I.

PRINCIPAL TIMBERS OF SOUTHWESTERN CHINA

By

Chung-Foy Yee, Hwang Pun-Cheung and

Chen Chi-Ling

FEBRUARY, 1946.

CHENGTU, CHINA