

84
559

苏联森林工业部編

木材物理力学試驗方法

科学出版社

Методы физико-механических испытаний древесины

Стандартгиз, 1952

內 容 提 要

本書系苏联 1952 年公佈木材試驗方法譯本,其中包括物理性測定和力學試驗兩部分。計前者有含水率測定等十項目,后者有順紋壓力試驗等二十項目。較諸 1949 年出版的木材物理力學試驗方法 (ОСТ/Н К Лес № 250) 內容更為詳盡。

第一章總則內敘述實驗室溫度和濕度的要求、試樣制作的正確性與準確度。第二章敘述試樣的選擇方法,其中自試料剖制至試樣截取操作均有扼要說明。第三章包括各項物理力學性質試驗方法。第四章有試驗結果整理上應用的變異性統計等公式。第五章並提到數種木材的干燥程序。

在我國目前基建伊始,有關木材的材性試驗正大量進行,本書譯本對木材試驗研究上均有廣泛參考的實際意義。

木材物理力學試驗方法

苏联森林工業部

編輯

李源哲等

翻譯

郑桂娣等

校

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华書店总經售

*

1957 年 12 月第一版

书号: 0933 印张: 1 1/4

1957 年 1 月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32

(张) 0001 1,350

字数: 74 000

定价: (10) 0.60 元

目 录

前言	1
第一章 总则	2
实验室温度和湿度条件(第1节)	2
试验材料的气干(第2节)	2
试样制作的正确性和准确度(第3节)	4
试样的检查(第4节)	5
第二章 试样选择法	5
试材的制备(第5节)	5
短原木的划线和锯制(第6节)	6
中心板的截锯(第7节)	6
大试条和小试条的标号(第8节)	7
气干(第9节)	8
试样的截锯(第10节)	8
第三章 物理力学试验方法	10
每厘米年轮数和迟材率的测定(第11—13节)	10
含水率的测定(第14—18节)	12
受潮性的测定(第19—23节)	13
吸水性的测定(第24—28节)	15
透水性的测定(第29—38节)	17
线干缩性的测定(第39—47节)	20
线湿胀性的测定(第48—53节)	23
体积干缩性的测定(第54—63节)	24
容重的测定(第64—80节)	26
公定容重的测定(第81—87节)	31

順紋压力試驗(第 88—92 节)	34
順紋压力彈性模量的測定(第 93—97 节)	36
橫紋压力試驗(第 98—102 节)	39
橫紋局部挤压試驗(第 103—107 节)	42
橫紋压力彈性模量的測定(第 108—112 节)	44
橫向变形系数的測定(第 113—118 节)	46
順紋拉力試驗(第 119—123 节)	51
順紋拉力彈性模量的測定(第 124—127 节)	54
橫紋拉力試驗(第 128—132 节)	56
橫紋拉力彈性模量的測定(第 133—137 节)	58
靜曲試驗(第 138—142 节)	61
靜曲彈性模量的測定(第 143—147 节)	63
冲击弯曲試驗(第 148—152 节)	66
順紋剪力試驗(第 153—157 节)	68
橫紋剪力試驗(第 158—162 节)	71
剪切模量的測定(第 163—167 节)	74
切断試驗(第 168—172 节)	78
劈开試驗(第 173—178 节)	81
硬度的測定(第 179—182 节)	83
冲击硬度的測定(第 183—188 节)	85
第四章 試驗資料的統計法	87
第五章 試机和附件的校正	89
附录:	
干燥基准表	89
單位体积重(γ_{15}) 測量表	91
苏联国定标准 6336-52 内所採用的符号一覽表	92

前 言

本标准將木材物理力学試驗扩充为下列各項：

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. 每厘米年輪数和迟材率的測定。 | 16. 橫向变形系数的測定。 |
| 2. 含水率的測定。 | 17. 順紋拉力試驗。 |
| 3. 受潮性的測定。 | 18. 順紋拉力彈性模量的測定。 |
| 4. 吸水性的測定。 | 19. 橫紋拉力試驗。 |
| 5. 透水性的測定。 | 20. 橫紋拉力彈性模量的測定。 |
| 6. 線干縮性的測定。 | 21. 靜曲試驗。 |
| 7. 線濕脹性的測定。 | 22. 靜曲彈性模量的測定。 |
| 8. 体积干縮性的測定。 | 23. 冲击弯曲試驗。 |
| 9. 容重的測定。 | 24. 順紋剪力試驗。 |
| 10. 公定容重的測定。 | 25. 橫紋剪力試驗。 |
| 11. 順紋压力試驗。 | 26. 剪切模量的測定。 |
| 12. 順紋压力彈性模量的測定。 | 27. 切斷試驗。 |
| 13. 橫紋压力試驗。 | 28. 劈开試驗。 |
| 14. 橫紋局部挤压試驗。 | 29. 硬度的測定。 |
| 15. 橫紋压力彈性模量的測定。 | 30. 冲击硬度的測定。 |

試驗应按照小而無疵試样的方法进行,即要求試样沒有任何缺点和尺寸要合於本标准的規定。

第一章 总 則

实验室温度和湿度条件

第1节 在实验室(远离窗户、門和加热器的地方)应裝置裸露的湿度計,以測定实验室空气的温度 t 和相对湿度 φ 。实验室温度不应超出 $15-25^{\circ}\text{C}$ 。在南方地区特殊情况下,可以高至 35°C 。

根据 $t-\varphi-W_p$ 圖表(圖 1), 实验室的温度 t 和相对湿度 φ 应保証木材的平衡含水率 W_p 在 $8-20\%$ 的范围内。

試驗时空气温度 t° 和相对湿度 $\varphi\%$ 記入记录表內。

試驗材料的气干

第2节 在实验室內进行气干的大試条、小試条和試样应堆成通风良好的木垛。

为了避免大試条和小試条在气干时期端部發生开裂,在堆积前应塗上一層石臘。

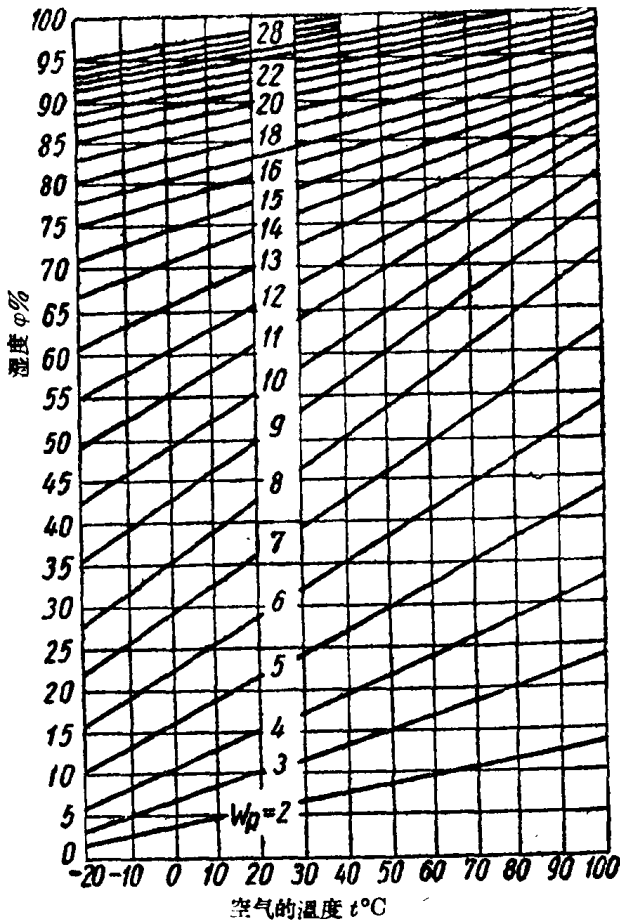
檢查大試条和小試条含水率是用这样的方法,即从早先測定过含水率的所有小試条和大試条中选取 3—5 根有代表性的进行秤重。不論气干时期的長短,受檢試条的含水率(W_1)均按下列公式以准确至 0.5% 的百分率計算:

$$W_1 = \frac{G_2(100 + W)}{G_1} - 100,$$

式中: G_1 ——在切取含水率試样后大試条或小試条的最初重量,以克計;

G_2 ——大試条或小試条在檢查时的重量,以克計;

W ——大試条或小試条的最初含水率,以%計。

圖1 t - ϕ - W_p 圖表*

由受檢的大試條或小試條中，在距端部 20 厘米處，沿着整個橫斷面截取高(順木紋) 2 厘米的方形木塊，以測定最初的含水率。試樣稱重準確至 0.01 克；含水率計算準確至 0.5%。受檢的大試條和小試條應與全部試條一同進行氣干。在氣干期內，每日要記錄

* 木材平衡含水率圖表——譯者註。

实驗室內气温 t 和相对湿度 $\varphi\%$ ，並按照 $t-\varphi-W_p$ 圖表确定含水率。

在有干燥室时，試条可以按照特殊程序进行室内干燥。松、云杉、落叶松、冷杉、櫟、樺和山毛櫸等木材的干燥程序，应按照本标准附录表 1 的規定。干燥前試条的端部应塗以室内干燥时使用的混合物（如稠油漆、焦油或石灰腻子等）。干燥后按上述方法檢查小試条和大試条的含水率。

当含水率为 $(W_p \pm 2)\%$ 和不超出 8—20% 范围时，大試条和小試条的气干工作即告結束。含水率 W_p 值，即是根据試条在最后 10—15 天气干期內所观察的結果而計算出的算术平均数。

小試条切成試样前，檢查其内部含水率，因此在受檢試条上距端部 30 厘米处的中央部分截取 $2 \times 2 \times 3$ 厘米的含水率試样。所测定的准确至 0.5% 的含水率不应超出 8—20% 的規定范围。

从气干过的大試条和小試条上取得的試样，为了使 其含水率更近於稳定状态，应在試驗室內以随意堆积的形式进行补充气干。每三日在一組內选出的受檢試样称重，当重 50 克或 50 克以上的試样連續二次称量的差異不超过 0.5 克时，或重量小於 50 克的試样連續二次称量的差異不超过 0.05 克时，試样的气干工作即告結束。前者称重准确至 0.1 克，后者准确至 0.01 克。

換算木材試驗結果的公式，在試驗含水率 (W_p) 为 8—20% 的試样时，換算成 15% 的含水率才有效。

試样制作的正确性和准确度

第 3 节 下面所述的系一般規定。例外的在試驗方法中加以說明。

試样的各面均应飽平，端部相对側面上的纖維应为弦向。

除用第 108、128、133 和 163 节試驗方法試驗的試样以外，一般試样的高度或長度应在形成年輪層的方向上。

試样相鄰面应成准确的直角。

端面应相互平行並与側面相垂直。

試样尺寸的容許誤差为 ± 0.5 毫米, 該容許誤差內所得的任一尺寸, 在其全長測量上, 准确度应保持 ± 0.1 毫米。

試样的檢查

第4节 試驗前务須檢查試样的尺寸、角度与平面的正确性以及年輪層位置与其形成的正确性。

以准确度为 0.01 毫米測定的尺寸用千分尺或准确度为 0.01 毫米的千分表測量; 以准确度为 0.1 毫米測定的尺寸用千分表或卡尺測量; 准确度为 0.5 和 1 毫米測定的尺寸用尺測量。

以鋼質直角尺緊貼在試样相鄰平面上檢查直角的正确性, 而平面的正确性則借鋼尺側面或鋼直角尺側面緊貼試样的平面進行檢查。

第二章 試样選擇法

試材的制备

第5节 在研究林分的木材物理力学性質时, 試驗用的試样应当用短原木鋸制。

标准木的選擇及其制作試样用的短原木切取, 应按照林業人民委员会全苏标准 196 号 (ОСТ/ХКЛес № 196) 进行。

在制备全套試样以进行列於本标准的全部試驗时, 短原木的長度应不短於 2.8 米, 若进行各別試驗时, 短原木的長度可适当減短。

專項研究用的試樣選擇法应根据研究方法确定。但对准备發出的各組木材,备料和半成品进行木材物理力学性質試驗时,試驗方法可利用本标准的規定,至於試樣選擇法应依試驗材料的專用技术条件来确定。

短原木的划線和鋸制

第6节 在短原木的上部端面上,沿着穿过髓心的任何直徑方向鋸制中心板。如为偏心的短原木,則直徑应在偏心的方向上,亦即通过短原木几何中心和髓心的方向上。

短原木鋸为兩段,下段長度不少於1米,上段長度不少於1.8米。

在上段距直徑兩旁各4厘米处划出二平行線,使鋸材后得出厚度不小於8厘米的中心板。

在下段距直徑6厘米处进行划線,鋸出厚度不小於12厘米的中心板。

將上端面划線引向下端面,务使短原木下端面的直徑亦通过髓心,並使二直徑在同一平面上,兩旁划線平行於直徑。連接兩端面相应的划線,在試材側面上引平行線,然后按照划線截鋸中心板。

中心板可在备制短原木的地点截鋸,在此情況下,中心板的厚度应不小於15厘米,使有多余的木材以更換不合用的試樣。

中心板的截鋸

第7节 將上段的中心板橫截成兩节,上下节長均为90厘米。每节中心板的兩端面上均应划線,在下节中心板上沿半徑方向由周圍向髓心每隔55毫米划一記号,而在上节中心板上則每隔35毫米划一記号;小於上述尺寸的髓心的一部分中心板应即舍去。中心板的兩端面划線后,在一个寬面上划出彼此間連接中心板上下端面之相应記号的鋸縫線,沿鋸縫線分別將兩节中心板鋸

成小試条(圖 2)。

在下段的中心板上用同样的方法由外圍向髓心每隔 12 厘米划線,具有髓心的部分应舍去。从上下端面相应的記号作連線,沿各線截鋸为断面 120×120 毫米的大試条。

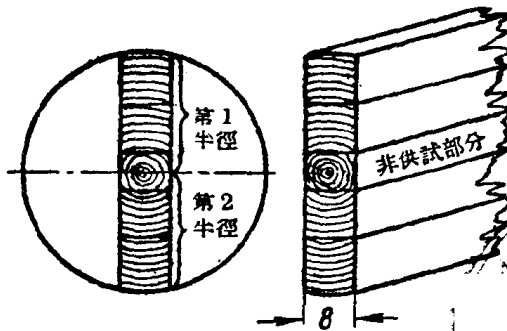


圖 2 在中心板上截取小試条圖

大試条和小試条的标号

第 8 节 每一小試条应具有清楚的标号。标号应包括試驗地的符号(以字母表示)以及 α) 标准木、 β) 短原木、 γ) 短原木半徑和 δ) 小試条等序号(用阿拉伯数字表示)。例如,标号 $A-2-1-2-2$ 表示: A —試驗地, 2 —第二株标准木, 1 —由該标准木上取得的第一短原木, 2 —第二半徑, 2 —在此半徑上的第二小試条。

标准木編号及短原木編号应在林区或楞場內編写,短原木的編号应由下向上順序地編写。半徑編号及小試条編号在截取中心板时編写之。

小試条的編号,从外圍至中心按照順序編写。每一大試条应和小試条同样的編号。

小試条和大試条的編号应轉写在所制作的每一个試样上。

气 干

第9节 准备切取試样用的全部小試条和大試条,应按第2节規定在实验室内进行气干。

試样的截鋸

第10节 試条气干后,应按照下列圖样制成供各种試驗用的試样。

(一)从短原木上段的下节中心板所鋸制的小試条上按照圖3制作試样。



圖3 从下节中心板的小試条上切取試样圖

1.測定硬度用的試样; 2.作弦向橫紋拉力試驗用的試样; 3.作徑向橫紋拉力試驗用的試样; 4.測定受潮性用的試样; 5.測定線濕脹性和吸水性用的試样; 6.作弦向冲击試驗用的試样; 7.作徑向冲击試驗用的試样; 8.作徑向橫紋剪力試驗用的試样; 9.作弦向橫紋剪力試驗用的試样; 10.作徑向切斷試驗用的試样; 11.作弦向切斷試驗用的試样; 12.作徑向橫紋壓力試驗用的試样; 13.作弦向橫紋壓力試驗用的試样; 14.測定順紋透水性用的試样; 15.測定徑向橫紋透水性用的試样; 16.測定弦向橫紋透水性用的試样。

(二)从上节中心板所鋸制的小試条按照圖4制作試样。

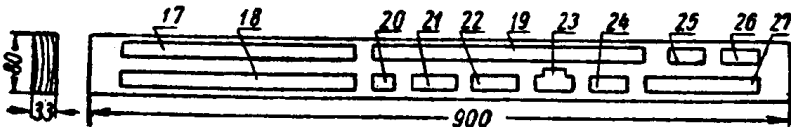


圖4 从上节中心板的小試条上切取試样圖

17.作弦向靜曲試驗用的試样; 18.作徑向靜曲試驗用的試样; 19.作順紋拉力試驗用的試样; 20.作順紋壓力試驗用的試样; 21.作徑向橫紋局部擠壓試驗用的試样; 22.作弦向橫紋局部擠壓試驗用的試样; 23.作徑面順紋剪力試驗用的試样; 24.作弦面順紋剪力試驗用的試样; 25.作徑面劈開試驗用的試样; 26.作弦面劈開試驗用的試样; 27.作冲击硬度試驗用的試样。

測定干縮性、容重和公定容重用的試樣，可在靜曲試驗后，由殘余部分切取。

每厘米年輪數與遲材率的測定，可在以后進行的與上述因子（每厘米年輪數與遲材率）有關試驗的試樣上進行。

（三）從短原木下段所鋸制長 1 米的大試條上，按照圖 5 制作試樣。

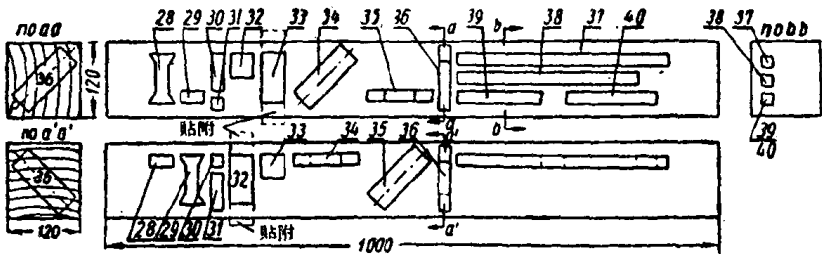


圖 5 由大試條上切取試樣圖

28. 測定弦向橫紋拉力彈性模量用的試樣；29. 測定徑向橫紋拉力彈性模量用的試樣；30. 測定弦向橫紋壓力彈性模量用的試樣；31. 測定徑向橫紋壓力彈性模量用的試樣；32. 測定徑向橫紋壓力橫向變形系數用的試樣；33. 測定弦向橫紋壓力橫向變形系數用的試樣；34. 測定 G_{ra} 剪切模量用的試樣；35. 測定 G_{rt} 剪切模量用的試樣；36. 測定 G_{rt} 剪切模量用的試樣；37. 測定順紋拉力彈性模量用的試樣；38. 測定彎曲（橫的）彈性模量用的試樣；39. 測定順紋壓力彈性模量用的試樣；40. 測定順紋壓力橫向變形系數用的試樣。

試樣的形狀和尺寸將在各木材試驗項目內說明。

小試條和大試條端部切去一部分，以免試樣端部可能發生裂縫。

供各比較試驗用的試樣應成對截取，其一代表未受某項因子影響的木材性質，另一代表已受該因子影響后的性質。每對試樣應取自一塊木材，在順紋上是緊連的，或在年輪上是並列的。成對試樣的數目像試樣數目一樣应符合第四章的規定。

由於所研究的各因子對木材性質的影響有不同的可能性，因

此应在每种各别的情况下确定适当的計算公式(例如:含水率、受潮性的測定、校正系数的測定等),並規定試驗的方法(速度、加荷限度及其他)。

第三章 物理力学試驗方法

每厘米年輪数和迟材率的測定

試样的制作

第 11 节 試样尺寸应制成徑向不小於 20 毫米,弦向为 10—20 毫米,端部的一面应平滑。

每厘米年輪数与迟材率的測定也可在以下其他試驗用的試样上进行,只要其徑向尺寸不小於 20 毫米,並具有平整的端面。为便於計算木材的迟材率(在缺乏仪器时),可利用橫向弯曲試驗破坏后殘余的一半試样,按全部断面斜切。

斜切面应垂直於徑面,並与年輪層形成角度(圖 6)。

年輪層双曲線的頂端应在切口上,切断年輪層的角度愈小,寬度增加愈大,由此表示出切口長度与試样高度的比率。

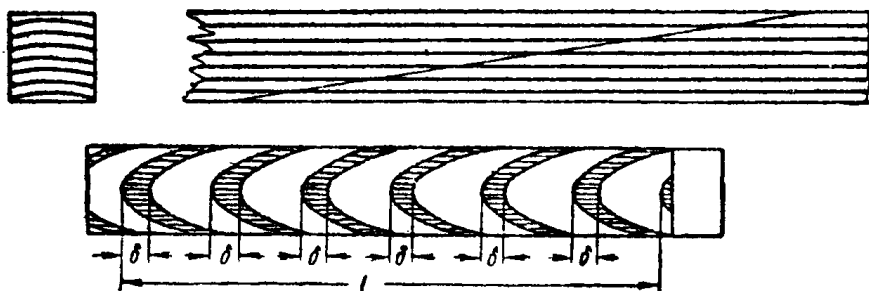


圖 6 斜切圖

將計算結果記入記錄表內。

斜面上木材迟材量的測定应按照切面上的測線进行。

含水率的測定

試样的選擇

第 14 节 試样的形狀、尺寸和選擇的程序,已在各种試驗內說明。測定含水率用的試样依据試驗的种类而定,或取該試驗用的全部試样,或取其中一部分,此部分試样可劈下或用利鋸橫紋切取。

試样准备过程中,应預防木材含水率發生变化。准备过程应迅速地进行。

試样清除灰塵和鋸屑后,放置在清潔的具有磨边瓶蓋的称量瓶中,称量瓶重量的測定准确至 0.001 克。將瓶号和称得的重量 G 記入記錄表內。

烘干前称重

第 15 节 称量瓶和試样一併用分析天秤称重,准确至 0.001 克。

將重量 G_1 記入記錄表內。

試样的烘干

第 16 节 裝有試样的称量瓶待称重后,將瓶蓋打开放置於烘箱內,在温度 $100 \pm 5^\circ\text{C}$ 的情况下烘至恆重。

試样是否达到恆重,可用 2—3 个裝有試样的称量瓶进行反复試称,第一次試称時間:称量瓶和試样放入烘箱后,軟材不早於 6 小时,硬材不早於 10 小时。以后每隔兩小时进行試称一次,当最后兩次称重的差異不大於 0.002 克时,即表明試样达到恆重。

試样在烘箱的時間不可超过 20 小时,尤其是針叶树种多树脂的木材。

每次称重时,在烘箱中称量瓶应加上蓋子,然后取出放在干燥

器中冷至室溫，干燥器中应放置干氯化鈣或濃度不小於 94% 的硫酸(密度 1.84)。

烘干后称重

第 17 节 試样达到恆重后，即行停烘，並以全部裝有試样的称量瓶，按第 15 和 16 节所示进行称重。

將重量 G_2 記入記錄表內。

含水率的計算

第 18 节 含水率(W)按下列公式計算，准确至 0.1%:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2 - G} \cdot 100,$$

式中: G —— 瓶重，以克計;

G_1 —— 烘干前瓶与試样的重量，以克計;

G_2 —— 烘干后瓶与試样的重量，以克計。

將計算結果記入記錄表內。

含水率測定記錄表

溫度 = ____ °C;

相對濕度 ____ %。

樹種 ____

試样 标号	称量瓶 編号 №	重 量(克)					含 水 率 $W = \frac{G_1 - G_2}{G_2 - G}$ (%)	备 註
		空瓶重 G	烘干前瓶 和試样重 G_1	烘干后瓶 和試样重 G_2	蒸發的水 分 $G_1 - G_2$	木材絕干 时的重量 $G - G$		

195 年 月 日

記錄者

受潮性的測定

試样的制作

第 19 节 測定受潮性用的試样应鋸制成厚度小的方形稜体(方形木塊)，尺寸为 $30 \times 30 \times 10$ 毫米(后者为順木紋的長度)，試样各面均应飽平。尺寸容許差異为 ± 0.5 毫米。