

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/XXXX—XXXX

全国优势乔木树种（组）基本木材密度测定

Testing basic wood density of national dominant species (group)

（报批稿）

（本稿完成日期：2020 年 10 月）

行业标准信息平台

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家林业和草原局 发布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 主要仪器设备及精度要求..... 2

5 密度的测定..... 2

 5.1 试样..... 2

 5.2 试验步骤..... 2

 5.3 气干密度计算..... 3

 5.4 全干密度计算..... 3

6 基本密度的测定..... 4

 6.1 试样..... 4

 6.2 试验步骤..... 4

 6.3 结果计算..... 4

7 优势树种（组）基本木材密度换算..... 4

附录 A（资料性）基本木材密度参数表 5

参 考 文 献..... 6

行业标准信息平台

前 言

本文件根据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件以政府间气候变化专门委员会（IPCC）等国际组织相关技术指南为基础起草，结合我国林业实际首次制定。

本文件由国家林业和草原局提出并归口。

本文件起草单位：国家林业和草原局调查规划设计院，国家林业和草原局生态保护修复司。

本文件主要起草人：王祝雄、刘国强、吴秀丽、刘树人、马国青、张国斌、陈健、侯瑞萍、李应国、梁善庆、安天宇、郝月兰、王福祥、呼海涛、王栋。

行业标准信息平台

全国优势乔木树种（组）基本木材密度测定

1 范围

本文件规定了优势树种基本木材密度术语和定义、主要仪器设备及精度要求、密度的测定、基本密度的测定和优势树种（组）基本木材密度换算。

本文件适用于优势乔木树种（组）基本木材密度测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1927 木材物理力学试材采集方法

GB/T 1928 木材物理力学试验方法总则

GB/T 1929 木材物理力学试材锯解及试样截取方法

GB/T 1931 木材含水率测定方法

GB/T 1933 木材密度测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

优势乔木树种 dominant species

在混交林中，蓄积量比重最大的乔木树种。

3.2

基本木材密度 basic wood density

木材的全干质量与饱水材体积的比值，该定义与木材基本密度含义一致。

3.3

木材气干密度 wood air-dried density

木材在一定的大气状态下达到平衡含水率时的质量与体积的比值，一般指含水率在12%时的密度值。

3.4

木材全干密度 wood dry density

木材在103℃±2℃的温度下干燥至全干时的质量与体积的比值。

3.5

木材体积干缩系数 wood volume shrinkage coefficient

木材体积干缩率除以造成此干缩量的试样含水率的商值。

3.6

木材含水率 wood moisture content

木材中的水分质量占木材质量的百分数，分为绝对含水率和相对含水率。

3.7

木材气干含水率 wood air-dried moisture content

木材在一定的大气状态下达到平衡含水率时，木材中的水分质量占木材质量的百分数。

4 主要仪器设备及精度要求

主要仪器设备及精度要求如下：

- a) 长度测量工具，测量尺寸应精确至0.001mm；
- b) 天平精度应达到0.001g；
- c) 烘箱，应能保持在 $(103\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 玻璃干燥器（400mm）和称量瓶（40mm×25mm）。

5 密度的测定

5.1 试样

试样的具体要求有以下5个方面：

- a) 试样采集地的设置和样木选择、样木采伐、试件截取和记载、试材编号和运输分别按GB/T 1927 中第3章、第4章和第5章的规定进行。
- b) 木材试材锯解和试样截取按GB/T1929 第3章的规定进行。
- c) 试样尺寸为20 mm×20 mm×20 mm。试样制作精度与检验、试样含水率的调整，分别按GB/T1928第3章和第4章的规定进行。
- d) 当一树种试样的年轮平均宽度在4 mm以上时，试样尺寸应增大至50 mm×50 mm×50 mm。供制作试样的试块，从试样髓心以外南北方向连续截取，并留足干缩和加工余量。
- e) 试样数量按GB/T1929第5章的规定进行。

5.2 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 在试样各相对面的中心位置，分别测出弦向、径向和顺纹方向尺寸，精确至0.001 mm。可以使用排水法测量试样体积，结果准确至0.001 cm³。称出试样质量，精确至0.001 g。
- b) 将试样放入烘箱内，开始温度60℃保持4 h，再按GB/T1931中5.2～5.4规定进行烘干和称量。
- c) 试样全干质量称出后，立即于试样各相对面的中心位置，分别测出弦向、径向和顺纹方向尺寸，精确至0.001 mm。

5.3 气干密度计算

5.3.1 含水率为 W 时（某含水率时）气干密度

试样含水率为 W 时的气干密度应按式（1）计算，精确至0.001 g/cm³。

$$\rho_w = \frac{m_w}{V_w} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ_w — 试样含水率为 W 时气干密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；

m_w — 试样含水率为 W 时的质量，单位为克（g）；

V_w — 试样含水率为 W 时的体积，单位为立方厘米（cm³）。

5.3.2 体积干缩系数

试样的体积干缩系数（含水率变化1%时的体积干缩率）应按式（2）计算，精确至0.001%。

$$K = \frac{V_w - V_0}{V_0 W} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

K — 试样的体积干缩率，%；

V_0 — 试样全干时的体积，单位为立方厘米（cm³）；

W — 试样含水率，%。

5.3.3 含水率为12%时气干密度

试样含水率为12%时的气干密度应按式（3）计算，结果精确至0.001 g/cm³。

$$\rho_{12} = \rho_w [1 - 0.01(1 - K)(W - 12)] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ρ_{12} — 试样含水率为12%时的气干密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；

K — 试样含水率变化1%时的体积干缩系数；

W — 试样含水率，%

ρ_w — 试样含水率为 W 时的气干密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）。

5.4 全干密度计算

试样全干时的密度应按（4）计算，精确至0.001 g/cm³。

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ρ_0 — 试样全干时的密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；

m_0 — 试样全干时的质量，单位为克（g）。

6 基本密度的测定

6.1 试样

试样有如下4方面的要求：

- a) 试材锯解和试样截取按GB/T 1929第3章规定进行；
- b) 试材用饱和水的湿材制作，标准试样尺寸为20 mm×20 mm×20 mm。试样制作要求和检查按GB/T 1928第3章规定进行；
- c) 采用排水法测量体积时，试样可以是任意形状，但试样应处于饱和水状态。试样测定过程中应始终保持表面润湿；
- d) 当一树种试样的年轮平均宽度在4 mm以上时，试样尺寸应增大至50 mm×50 mm×50 mm。供制作试样的试块，从试样髓心以外南北方向连续截取，并留足干缩和加工余量。

6.2 试验步骤

试验步骤有以下3步：

- a) 标准试样体积测量时，在试样各相对面的中心位置，分别测试弦向、径向和顺纹方向尺寸，精确至0.001mm。
- b) 对不规则试样，可以使用排水法测量体积。排水法测定试样体积方法及装置按GB/T 1933中7.2.2的规定进行。
- c) 试样的烘干和称重，按GB/T 1931中5.2～5.4的规定进行。

6.3 结果计算

试样的基本密度应按式（5）计算，精确至0.001 g/cm³。

$$\rho_y = \frac{m_0}{V_{\max}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

ρ_y — 试样的基本密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）；

$V_{\max}$ — 试样水分饱和时的体积，单位为立方厘米（cm³）。

7 优势树种（组）基本木材密度换算

对未获得木材基本密度参数的乔木树种，在获取的全干密度和气干密度、体积干缩系数及气干含水率基础上，通过模型计算出单个树种基本密度，并进行树种组合与平均处理，获得需要的相应乔木树种和树种组基本木材密度值，依据的计算模型按式（6）和式（7）计算，单位换算后为t/m³。

$$\text{基本木材密度} = \text{全干密度} \times (1 + 0.01 \text{ 木材体积干缩系数}) \times \text{气干含水率} \dots\dots\dots (6)$$

$$= \text{气干密度} \times \frac{(1 + 0.01 \text{ 木材体积干缩系数}) \times \text{气干含水率}}{(1 + 0.01 \text{ 气干材含水率}) \times (1 + 0.3 \text{ 木材体积干缩系数})} \dots\dots (7)$$

附录 A

(资料性)

基本木材密度参数表

优势乔木树种(组) 基本木材密度参数表见表 A.1

表A.1优势乔木树种(组) 基本木材密度参数表

编 号	名 称	基本密度 (t/m ³)	样本数 (N)	编 号	名 称	基本密度 (t/m ³)	样本数 (N)
针叶树种(组)				阔叶树种(组)			
1	冷杉	0.3573	124	1	栎类	0.6119	436
2	云杉	0.3728	189	2	桦木	0.5270	83
3	铁杉	0.4251	77	3	白桦	0.4969	38
4	油杉	0.4485	27	4	枫华(硕华)	0.5770	21
5	落叶松	0.5053	46	5	水曲柳	0.5462	13
6	红松	0.3608	32	6	胡桃楸	0.4302	13
7	樟子松	0.3750	22	7	黄波罗	0.3588	10
8	赤松	0.4137	13	8	樟树(木)	0.4649	37
9	油松	0.4157	22	9	楠木	0.4807	79
10	华山松	0.3863	45	10	榆树	0.4868	31
11	马尾松	0.4482	140	11	木荷	0.5161	28
12	云南松	0.4832	27	12	枫香	0.4860	36
13	国外松	0.4894	36	13	硬阔类	0.6062	631
14	其他松类	0.4649	105	14	椴树	0.4177	44
15	杉木	0.3071	292	15	擦木	0.4758	22
16	柳杉	0.2893	19	16	杨树	0.3644	228
17	柏木	0.4722	37	17	柳树	0.4409	29
混交树种组				18	泡桐	0.2367	56
1	针叶混	0.3902	1295	19	桉树	0.5901	134
2	阔叶混	0.5222	2360	20	相思	0.5843	15
3	针阔混	0.4754	3655	21	木麻黄	0.6768	18
				22	楝树	0.4389	34
				23	软阔类	0.4222	324

注：①乔木树种(组)中未含经济乔木树种；②树种编号与全国森林资源清查树种编号相同。

参 考 文 献

- [1] 政府间气候变化专门委员会（IPCC），《土地利用、土地利用变化和林业优良做法指南》，2003
 - [2] 中国林业科学研究院木材工业研究所主编，《中国主要树种的木材物理力学性质》，中国林业出版社，1982年10月
 - [3] 尹思慈等，《木材学》，中国林业出版社，1996年10月
 - [4] 李坚等，《木材科学》，东北林业大学出版社，1994年12月
 - [5] 杨家驹，卢鸿俊. 木材密度力学性质及其换算关系，木材工业，1997，11（1）：35-38
 - [6] 政府间气候变化专门委员会（IPCC），《1996年IPCC国家温室气体清单指南》
 - [7] 政府间气候变化专门委员会（IPCC），《2006年IPCC国家温室气体清单指南》
-

行业标准信息服务平台