

上海市地方标准

DB31/T 1234—2020

城市森林碳汇计量监测技术规程

Technical regulations of carbon sink accounting and monitoring for urban forest

地方标准信息服务平台

2020-07-06 发布

2020-09-01 实施

上海市市场监督管理局 发布



目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 碳库的选择与确定	2
5 调查方法	2
6 计量方法	3
7 监测要求	7
附录 A (资料性附录) 上海部分树种含碳率	8
附录 B (资料性附录) 上海部分树种单木生物量异速生长方程	9
附录 C (资料性附录) 全国优势树种生物量扩展因子、基本木材密度与根茎比参考值	11
附录 D (资料性附录) 亚热带不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数	12
参考文献	13

地方标准信息服务平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由上海市绿化和市容管理局提出并组织实施。

本标准由上海市林业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海市园林科学规划研究院、上海同际碳资产咨询服务有限公司、上海市林业总站。

本标准主要起草人：郝瑞军、张桂莲、仲启铖、张浪、郑思俊、傅煜、李跃忠、顾庆平、朱春玲、刘海波。

地方标准信息服务平台

城市森林碳汇计量监测技术规程

1 范围

本标准规定了城市森林碳汇计量监测的碳库确定与选择、计量监测的技术方法与相关要求。

本标准适用于开展城市森林的碳汇计量监测工作,用于计量监测城市森林的碳储量、碳储量变化量及林地转化造成的碳变化量。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

LY/T 1215 森林土壤水分-物理性质的测定

LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算

LY/T 2250 森林土壤调查技术规程

DB31/T 1232 城市森林碳汇调查及数据采集技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市森林 urban forest

城市及其周边范围内以木本植物为主体,具有明显生态价值、人文景观价值和经济价值等植物的综合体。

3.2

森林碳汇 forest carbon sink

森林植物通过光合作用吸收大气中的二氧化碳将其固定在森林植被和土壤中的所有过程、活动或机制。

3.3

森林碳库 forest carbon pools

森林生态系统所储存的碳,主要由地上生物量、地下生物量、枯落物、枯死木和土壤有机质五大碳库组成。

3.4

碳储量 carbon stocks

在特定时间内保留在森林碳库中碳的量,用 t 表示。

3.5

含碳率 carbon fraction

单位质量干物质的含碳比例,用 g/kg 表示。

3.6

生物量扩展因子 biomass expansion factor; BEF

林分某树种(组)的全林生物量与树干生物量的比值。

3.7

碳汇/源量 carbon sinks

一定时间段内森林的碳储量变化量,减去森林转化温室气体排放量,用 t 表示。

注:森林转化温室气体排放是指有林地(乔木林、竹林)转化为非林地的过程中,由于地上部分剩余物分解造成的 CO₂ 排放。

4 碳库的选择与确定

4.1 碳库选择

森林碳库选择时充分考虑成本有效性、保守性和降低不确定性的原则。本标准中城市森林主要考虑地上生物量、地下生物量、枯落物、枯死木和土壤 5 个碳库。

4.2 碳库确定

计量监测单位应明确地说明选择或不选择某一个或多个碳库的理由,应连续对其进行碳计量与碳监测。

5 调查方法

5.1 样地抽样与设置

5.1.1 抽样方法

根据森林资源连续清查样地的地类、树种结构、林龄及树种等具体情况确定森林类型,在每种类型抽取 3 个以上样地。如果现有森林资源连续清查样地不能完全满足要求,可再根据需要增设代表性样地。具体抽样方法按 DB31/T 1232 执行。

5.1.2 样地与样方设置

根据抽样图上样地的坐标,采用 GPS 定位,以定位样点作为样地的西南角,统一标记并编号。乔木层样地为 25.82 m×25.82 m,以样地西南角为起点,罗盘仪测角,皮尺量距离,闭合差小于 1/200。灌木层样方为 2 m×2 m,共设置 4 个,分别位于样地西南角向西 2 m 处、西北角向北 2 m 处、东北角向东 2 m 处、东南角向南 2 m 处。草本、枯落物层样方为 1 m×1 m,共设置 4 个,分别位于每个灌木层样方内。土壤层调查设置在样地东南角向东 2 m 处。样地及样方设置方式按 DB31/T 1232 执行。

5.2 样地调查

5.2.1 乔木层调查

调查乔木层样地因子,包括:树种、胸径、树高、生长状况等。对所有胸径>5.0 cm 的活立木进行每木检尺。具体调查方法按 DB31/T 1232 执行。

5.2.2 灌木层调查

调查样方内灌木种类(包括胸径<5.0 cm 的幼树)、盖度、株数、平均高度、各种类灌木标准木鲜重、样本鲜重和干重。具体调查方法按 DB31/T 1232 执行。

5.2.3 草本层调查

调查样方内草本植物种类、丛数量、平均高度、盖度,全株收获草本样方中所有植物,称其鲜重。具

体调查方法按 DB31/T 1232 执行。

5.2.4 枯落物调查

调查样方内枯落物的厚度、所有枯落物鲜重、枯落物样本鲜重和干重。具体调查方法按 DB31/T 1232 执行。

5.2.5 枯死木调查

枯死木分别按枯立木和枯倒木(胸径>5.0 cm)在乔木层样地内进行调查,与活立木每木检尺同时进行。对于枯立木,测定胸径和实际高度,记录其枯立木分解状态。对于枯倒木,测定其区分段直径和长度,按 1 m 区分进行材积计算。具体调查方法按 DB31/T 1232 执行。

5.2.6 土壤调查

调查内容包括:土壤类型、土层厚度、土壤密度和有机质含量。挖掘土壤剖面,按 LY/T 2250 规定执行。每个土壤剖面采样层次按 0 cm~10 cm、10 cm~30 cm、30 cm~100 cm 划分土层,每层取 3 个环刀,如土层厚度<100 cm,按实际厚度分层取样。土壤密度的测定按 LY/T 1215 执行。土壤有机质含量的测定按 LY/T 1237 执行。

6 计量方法

6.1 总碳储量

城市森林的总碳储量是监测区域内各碳库的碳储量之和,计算见式(1):

$$C_{\text{总}} = C_{\text{乔}} + C_{\text{灌}} + C_{\text{草}} + C_{\text{枯死木}} + C_{\text{枯落物}} + C_{\text{土壤}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $C_{\text{总}}$ ——城市森林的总碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{乔}}$ ——乔木层碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{灌}}$ ——林下灌木层碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{草}}$ ——草本层碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{枯死木}}$ ——枯死木碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{枯落物}}$ ——枯落物碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{土壤}}$ ——土壤碳储量,单位为吨(t)。

6.2 乔木层碳储量

6.2.1 乔木层总碳储量

乔木层总碳储量为乔木层各树种地上与地下碳储量之和,计算见式(2):

$$C_{\text{乔}} = C_{\text{乔地上}} + C_{\text{乔地下}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $C_{\text{乔}}$ ——乔木层碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{乔地上}}$ ——乔木层地上碳储量,单位为吨(t);
- $C_{\text{乔地下}}$ ——乔木层地下碳储量,单位为吨(t)。

6.2.2 乔木层地上碳储量

6.2.2.1 乔木层地上碳储量计算方法

乔木层地上碳储量为监测区域内所有森林类型乔木层地上碳储量之和,乔木层地上碳储量为乔木

层地上生物量与含碳率的乘积。计算见式(3)：

$$C_{\text{乔地上}} = \sum_{i=1}^m \left[\sum_{j=1}^n (B_{\text{地上}ij} \times CF_j) \times A_i \right] \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$C_{\text{乔地上}}$ ——乔木层地上碳储量,单位为吨(t)；

m ——森林类型数；

n ——乔木种数；

$B_{\text{地上}ij}$ ——第 i 森林类型第 j 树种单位面积地上生物量,单位为吨每公顷(t/hm^2)；

CF_j —— j 树种的含碳率,不同树种的含碳率可采用附录 A 中所列的树种(组)含碳率参考值,也可通过实际测定获得；

A_i ——第 i 森林类型面积,单位为公顷(hm^2)。

式(3)中的 $B_{\text{地上}ij}$ 可通过生物量异速生长方程法或生物量扩展因子法获取。

6.2.2.2 生物量异速生长方程法

通过乔木层样地调查获得不同树种的胸径、树高等测树因子数据后,可采用附录 B 中所列乔木树种的地上生物量异速生长方程。

第 i 森林类型第 j 树种单位面积地上生物量计算见式(4)：

$$B_{\text{地上}ij} = k_j / A_{\text{样}i} \times \overline{M_{\text{地上}ij}} \dots\dots\dots (4)$$

第 i 森林类型第 j 树种单株树木地上生物量计算见式(5)：

$$M_{\text{地上}ij} = aD^b \text{ 或 } M_{\text{地上}ij} = a(D^2H)^b \dots\dots\dots (5)$$

或可采用树木各部分的异速生长方程计算见式(6)：

$$M_{\text{地上}ij} = M_{\text{干}} + M_{\text{枝}} + M_{\text{叶}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$A_{\text{样}i}$ ——第 i 森林类型样地面积,单位为公顷(hm^2)；

k_j ——样地内 j 种乔木的株数；

$M_{\text{地上}ij}$ ——第 i 森林类型第 j 树种样地单株树木地上生物量,单位为吨(t)；

D ——胸径,单位为厘米(cm)；

H ——树高,单位为米(m)；

a 、 b ——常数。不同树种、不同器官(干、枝、叶)各不相同,上海部分树种 a 、 b 参考值参见附表 B；

$M_{\text{干}}$ ——树干生物量,单位为吨(t)；

$M_{\text{枝}}$ ——树枝生物量,单位为吨(t)；

$M_{\text{叶}}$ ——树叶生物量,单位为吨(t)。

各样地单位面积地上生物量的测算优先采用生物量异速生长方程法。如果没有可用的生物量方程,可用生物量扩展因子法。

6.2.2.3 生物量扩展因子法

第 i 森林类型第 j 树种单位面积地上生物量计算见式(7)：

$$B_{\text{地上}ij} = V_{ij} \times \text{BEF}_{ij} \times \text{SVD}_{ij} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

V_{ij} ——第 i 森林类型第 j 树种的单位面积蓄积量,测算方法参见《国家森林资源连续清查技术规定》,单位为(m^3/hm^2)；

BEF_{ij} ——第 i 森林类型第 j 树种的生物量扩展因子；

SVD_{ij} ——第 i 森林类型第 j 树种的基本木材密度,单位为吨每公顷(t/hm^2)。

在选择 BEF 和 SVD 时,应首先考虑上海的实测参数,其次可考虑最新国家水平的参考值,见附录 C。

6.2.3 乔木层地下碳储量

乔木层地下碳储量是监测区域内所有森林类型乔木层地下碳储量之和。乔木层地下碳储量为乔木层地下生物量与含碳率的乘积,其计算见式(8):

$$C_{\text{乔地下}} = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m (B_{\text{地下}ij} \times CF_j) \times A_i \right] \dots\dots\dots (8)$$

式中:

M ——森林类型数;

n ——乔木种数;

A_i ——第 i 森林类型的面积,单位为公顷(hm^2);

$B_{\text{地下}ij}$ ——第 i 森林类型第 j 树种单位面积地下生物量,单位为吨(t);

CF_j —— j 树种的含碳率, %。

式(8)中 $B_{\text{地下}ij}$ 通常采用地下生物量与地上生物量的比值(根茎比)作近似计算,计算见式(9):

$$B_{\text{地下}ij} = B_{\text{地上}ij} \times R_{ij} \dots\dots\dots (9)$$

R_{ij} ——第 i 森林类型第 j 树种的树木根茎比;在选择 R 时,应首先优先考虑上海的实测参数。如果没有,可参考最新国家水平的参考值(附录 C 或附录 D)。

6.3 灌木层碳储量

灌木层生物量采用样本收获法,推算获取单位面积灌木层生物量数据。区域灌木层生物量是监测区域内所有灌木层生物量之和(含地下部分生物量),灌木层的碳储量为灌木层生物量与含碳率的乘积。计算见式(10):

$$C_{\text{灌}} = \sum_{i=1}^n A_i \times B_{\text{灌}i} \times CF_{\text{灌}} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$B_{\text{灌}i}$ ——第 i 森林类型灌木层单位面积生物量的平均值,单位为吨(t);

$CF_{\text{灌}}$ ——灌木层含碳率, %,缺省值为 46.72%,也可通过实测获得。

此法亦适用于灌木林, $B_{\text{灌}i}$ 应首先考虑上海的实测参数,其次可使用附录 D 中的灌木层单位面积生物量换算参数进行区域灌木层碳储量的近似推算。

6.4 草本层碳储量

草本层生物量采用样本收获法测定,推算获取草本层单位面积生物量数据。区域草本层生物量是监测区域内所有森林类型草本层生物量之和(含地下部分生物量),草本层的碳储量为草本层生物量与含碳率的乘积。计算见式(11):

$$C_{\text{草}} = \sum_{i=1}^n A_i \times B_{\text{草}i} \times CF_{\text{草}} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$B_{\text{草}i}$ ——第 i 森林类型草本层单位面积生物量的平均值,单位为吨(t);

$CF_{\text{草}}$ ——草本层含碳率, %,缺省值为 32.70%,也可通过实测获得。

$B_{\text{草}i}$ 应首先考虑上海的实测参数,其次可使用附录 D 中的草本层单位面积生物量换算参数进行区域草本层碳储量的近似推算。

6.5 枯落物碳储量

采用样本收获法测定枯落物样品的生物量,推算获得单位面积枯落物层的生物量数据。区域枯落物层生物量是监测区域内所有类型森林枯落物层生物量之和,枯落物的碳储量是其生物量与含碳率的乘积。计算见式(12):

$$C_{\text{枯落物}} = \sum_{i=1}^n A_i \times B_{\text{枯落物}i} \times CF_{\text{枯落物}} \dots\dots\dots(12)$$

式中:

$B_{\text{枯落物}i}$: ——第 i 森林类型枯落物层单位面积生物量,单位为吨(t);

$CF_{\text{枯落物}}$: ——枯落物层含碳率,%,缺省值为 35.06%,也可通过实测获得。

$B_{\text{枯落物}i}$: 应首先考虑上海的实测参数,其次可使用附录 D 中的枯落物层单位面积生物量换算参数进行区域枯落物层碳储量的近似推算。

6.6 枯死木碳储量

根据枯死木的性质,以及残留的枯死木部分(全树、干、枝、叶等)计算单株枯死木生物量,具体估算方法同乔木层单株生物量估算方法,并通过累加推算获得枯死木的单位面积生物量数据。区域枯死木生物量是监测区域内所有类型森林枯死木生物量之和,枯死木的碳储量是其生物量与含碳率的乘积。计算见式(13):

$$C_{\text{枯死木}} = \sum_{i=1}^n A_i \times B_{\text{枯死木}i} \times CF_{\text{枯死木}} \dots\dots\dots(13)$$

式中:

$B_{\text{枯死木}i}$: ——第 i 森林类型单位面积枯死木生物量,单位为吨(t);

$CF_{\text{枯死木}}$: ——枯死木含碳率,%,缺省值为 37.00%,也可通过实测获得。

上海城市森林作为平原地区人工林,人为经营管理强度大,枯死木碳库在监测间隔期内通常就被人移除林地并分解,根据“成本有效性”原则,在实际工作中,可选择忽略对这一碳库的计量监测。

6.7 土壤有机碳储量

监测区域内城市森林的土壤有机碳储量,计算见式(14):

$$TOC = \sum_{i=1}^n A_i \times SOC_i \dots\dots\dots(14)$$

式中:

TOC ——区域土壤有机碳储量,单位为吨(t);

SOC_i : ——第 i 种森林类型的土壤有机碳密度,单位为吨每公顷(t/hm^2)。

土壤有机碳密度计算见式(15):

$$SOC = C \times D \times E \times \frac{(1 - G)}{100} \dots\dots\dots(15)$$

式中:

SOC ——土壤有机碳密度,单位为千克每平方米(kg/m^2);

C ——土壤有机碳含量,单位为克每千克(g/kg);

D ——土壤密度,单位为兆克每立方米(Mg/m^3);

E ——土壤厚度,单位为厘米(cm);

G ——直径 ≥ 2 mm 的石砾所占体积的百分比, %。

6.8 碳排放计算

本标准中碳排放主要计算地类为有林地(乔木林、竹林)的城市森林类型在转化为非林地的过程中,地上剩余物分解造成的 CO₂ 排放(不考虑火烧要素造成的碳排放)。由于分解排放是一个缓慢的过程,在具体估算时,可根据监测间隔期(n 时间段)的长短,采用 5 年 1 期的森林资源连续清查获得的平均年转化面积进行计算。计算见式(16):

$$C_{\text{排}} = \sum_{i=1}^n \Delta A_i \times (B_{\text{前}i} - B_{\text{后}i}) \times R_D \times \overline{CF} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

ΔA_i ——第 i 森林类型年平均转化为非林地的面积(5 年倍数的年平均值),单位为公顷(hm²);

$B_{\text{前}i}$ ——第 i 森林类型前期平均单位面积地上生物量,单位为吨每公顷(t/hm²);

$B_{\text{后}i}$ ——第 i 森林类型当期平均单位面积地上生物量,单位为吨每公顷(t/hm²);

R_D ——林地转化为非林地后生物量被氧化分解的比例,%,缺省值为 50%;

\overline{CF} ——乔木或竹林平均含碳率,%。

6.9 碳汇/源测算

监测间隔期(n 时间段)的城市森林净碳汇/源量,计算见式(17):

$$C_{\text{汇/源}} = \Delta C - C_{\text{排}} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

$C_{\text{汇/源}}$ ——在 n 时间段内的净碳汇/源量,单位为吨(t);

$C_{\text{排}}$ ——在 n 时间段内,由于森林转化,地上部剩余物分解造成的碳排放量,单位为吨(t);

ΔC ——在 n 时间段内林地碳储量的变化量,单位为吨(t),根据前期和当期不同碳库的碳储量,通过碳储量平衡法获得,计算见式(18):

$$\Delta C = \Delta C_{\text{地上}} + \Delta C_{\text{地下}} + \Delta C_{\text{枯死木}} + \Delta C_{\text{枯落物}} + \Delta C_{\text{土壤}} \dots\dots\dots (18)$$

当 $C_{\text{汇/源}}$ 为正值时,为碳汇;当 $C_{\text{汇/源}}$ 为负值时,为碳源;当 $C_{\text{汇/源}}$ 为零时,没有碳汇/源。

7 监测要求

监测应基于样地开展,其中样地的复位率应达到 100%,样木的复位率应 \geq 98%,复位方法参见《上海市 2014 年森林资源清查操作细则》中的规定。

植被层碳汇量的监测间隔期为 5 年,土壤有机碳监测间隔期为 5~10 年。

附 录 A
(资料性附录)
上海部分树种含碳率

上海部分树种含碳率见表 A.1。

表 A.1 上海部分树种含碳率¹⁾

植物名称	含碳率/(g/kg)	
	地上部分	地下部分
香樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	442.0	426.1
广玉兰 <i>Magnolia grandiflora</i>	431.2	437.2
女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	431.2	437.3
水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	426.0	452.9
二球悬铃木 <i>Platanus acerifolia</i>	440.7	440.9
池杉 <i>Taxodium ascendens</i>	442.2	449.8
雪松 <i>Cedrus deodara</i>	453.1	454.4
银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	448.3	444.7
无患子 <i>Sapindus mukorossi</i>	433.2	436.5
栾树 <i>Koelreuteria paniculata</i>	420.6	428.1
朴树 <i>Celtis sinensis</i>	410.9	433.8
枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	410.6	425.9
重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i>	428.8	442.8
梧桐 <i>Firmiana platanifolia</i>	417.6	428.1
旱柳 <i>Salix matsudana</i>	427.2	436.8
乐昌含笑 <i>Michelia chapeensis</i>	441.7	444.9
江南桧木 <i>Alnus trabeculosa</i>	458.0	441.7
榆树 <i>Ulmus pumila</i>	413.7	429.1
龙柏 <i>Sabina chinensis</i>	431.7	468.2
国槐 <i>Sophora japonica</i>	438.6	448.4
毛白杨 <i>Populus tomentosa</i>	427.1	433.1
紫叶李 <i>Prunus cerasifera</i>	441.7	438.0

1) 数据源自本地树种取样测定,每种取3株标准木,按干、皮、枝、叶、根分别取样并测定含碳率,含碳率测定办法参见 LY/T 2259。

附录 B
(资料性附录)

上海部分树种单木生物量异速生长方程

上海部分树种单木生物量异速生长方程见表 B.1。

表 B.1 上海部分树种单木生物量异速生长方程²⁾

树种	干生物量/kg	枝生物量/kg	叶生物量/kg	根生物量/kg	地上生物量/kg	胸径取值范围/cm	参考文献
水杉	$M_{干} = 0.021 63D^{2.759 3}$	$M_{枝} = 0.029 98D^{2.694 6}$	$M_{叶} = 0.108 42D^{1.367 3}$	—	$M_{地上} = 0.062 91D^{2.484 1}$	8.4~27.5	庄红霞等,2012
	$M_{干} = 0.017 49(D^2 H)^{0.960 6}$	$M_{枝} = 0.030 37(D^2 H)^{0.905 2}$	$M_{叶} = 0.110 79(D^2 H)^{0.460 7}$	—	$M_{地上} = 0.054 88(D^2 H)^{0.658 3}$		
香樟	$M_{干} = 0.070 86D^{2.278 85}$	$M_{枝} = 0.011 41D^{2.658 85}$	$M_{叶} = 0.001 39D^{2.322 31}$	$M_{根下} = 0.033 45D^{2.136 92}$	$M_{地上} = 0.103 87D^{2.4356}$	7~17	王哲等,2012
	$M_{干} = 0.006 68(D^2 H)^{1.139 42}$	$M_{枝} = 0.000 59(D^2 H)^{1.429 42}$	$M_{叶} = 0.000 05(D^2 H)^{1.615 15}$	$M_{根下} = 0.002 68(D^2 H)^{1.218 46}$	$M_{地上} = 0.007 51(D^2 H)^{1.267 5}$		
杨树	$M_{干} = 0.006 725D^{3.196 4}$	$M_{枝} = 0.001 885D^{3.021 3}$	$M_{叶} = 0.003 399D^{2.681 5}$	$M_{根下} = 0.013 449D^{2.453 5}$	$M_{地上} = 0.019 011D^{3.105 1}$	7.5~22.3	薛春燕等,2014
	$M_{干} = 0.002 793(D^2 H)^{1.194 9}$	$M_{枝} = 0.000 871(D^2 H)^{1.121 7}$	$M_{叶} = 0.001 632(D^2 H)^{1.001 8}$	$M_{根下} = 0.006 882(D^2 H)^{0.916 4}$	$M_{地上} = 0.008 429(D^2 H)^{1.124 9}$		
银杏	$M_{干} = 0.040 188D^{2.534 3}$	$M_{枝} = 0.001 554D^{3.399 2}$	$M_{叶} = 0.007 892D^{1.814 6}$	$M_{根下} = 0.097 32D^{1.942 9}$	$M_{地上} = 0.133 137D^{2.335 7}$	—	王适等,2013
	$M_{干} = 0.033 713(D^2 H)^{0.907 2}$	$M_{枝} = 0.001 407(D^2 H)^{1.189 8}$	$M_{叶} = 0.007 357(D^2 H)^{0.639 0}$	$M_{根下} = 0.032 321(D^2 H)^{0.679 9}$	$M_{地上} = 0.118 604(D^2 H)^{0.623 7}$		
毛竹	$M_{干} = 0.034 8D^{2.320 8}$	$M_{枝} = 0.057 1D^{1.400 1}$	$M_{叶} = 0.090 4D^{1.814 6}$	$M_{根下} = 0.077 3D^{1.195 5}$	$M_{地上} = 0.168 6D^{1.835 8}$	4~12	詹自强,2011
	$M_{干} = 0.011 9(D^2 H)^{0.890 6}$	$M_{枝} = 0.028 3(D^2 H)^{0.916 3}$	$M_{叶} = 0.064 5(D^2 H)^{0.276 9}$	$M_{根下} = 0.037 9(D^2 H)^{0.577 6}$	$M_{地上} = 0.071 2(D^2 H)^{0.706 6}$		
女贞	$M_{干} = 0.049 087D^{2.341 56}$	$M_{枝} = 0.044 991D^{2.124 67}$	$M_{叶} = 0.107 468D^{1.619 21}$	$M_{根下} = 0.107 468D^{1.619 21}$	$M_{地上} = 0.139 994D^{2.342 73}$	4~14	王哲等,2014
	$M_{干} = 0.027 98(D^2 H)^{0.912 77}$	$M_{枝} = 0.027 14(D^2 H)^{0.827 46}$	$M_{叶} = 0.049 292(D^2 H)^{0.683 64}$	$M_{根下} = 0.038 559(D^2 H)^{0.606 67}$	$M_{地上} = 0.086 85(D^2 H)^{0.899 23}$		
黄山栎	$M_{干} = 0.042 15D^{2.583 59}$	$M_{枝} = 0.003 79D^{3.135 11}$	$M_{叶} = 0.000 24D^{3.481 56}$	$M_{根下} = 0.047 27D^{2.327 26}$	$M_{地上} = 0.109 94D^{2.484 38}$	5~15	王哲等,2012
栎树	$M_{干} = 0.007 78(D^2 H)^{1.124 90}$	$M_{枝} = 0.000 52(D^2 H)^{1.364 75}$	$M_{叶} = 0.000 03(D^2 H)^{1.514 35}$	$M_{根下} = 0.010 26(D^2 H)^{1.620 29}$	$M_{地上} = 0.021 73(D^2 H)^{1.057 77}$	4~14	王哲等,2012
鹅掌楸	$M_{干} = 0.019 59D^{2.809 41}$	$M_{枝} = 0.007 15D^{2.658 53}$	—	$M_{根下} = 0.047 72D^{2.105 47}$	$M_{地上} = 0.063 93D^{2.811 47}$	4~14	王哲等,2012
	$M_{干} = 0.003 92(D^2 H)^{1.201 13}$	$M_{枝} = 0.001 09(D^2 H)^{1.263 01}$	—	$M_{根下} = 0.017 55(D^2 H)^{0.665 72}$	$M_{地上} = 0.009 50(D^2 H)^{1.179 84}$		

表 B.1 (续)

树种	干生物量/kg	枝生物量/kg	叶生物量/kg	根生物量/kg	地上生物量/kg	胸径取值范围/cm	参考文献
杜英	$M_{干} = 0.104 63D^{2.09}$	$M_{枝} = 0.012 02D^{2.669 97}$	$M_{叶} = 0.002 57D^{2.588 46}$	$M_{根下} = 0.126 84D^{1.613 75}$	$M_{地上} = 0.188 33D^{2.141 25}$	5~17	王哲等,2012
	$M_{干} = 0.015 15(D^2 H)^{0.864 77}$	$M_{枝} = 0.000 28(D^2 H)^{1.466 63}$	$M_{叶} = 0.000 07(D^2 H)^{1.028 77}$	$M_{根下} = 0.015 04(D^2 H)^{1.100 51}$	$M_{地上} = 0.000 15(D^2 H)^{1.288 08}$		
广玉兰	$M_{干} = 0.057 657D^{2.251 48}$	$M_{枝} = 0.052 639D^{1.788 65}$	$M_{叶} = 0.062 077D^{1.451 57}$	$M_{根下} = 0.104 937D^{1.609 28}$	$M_{地上} = 0.330 788D^{1.909 57}$	3~13	王哲,2014
	$M_{干} = 0.044 059(D^2 H)^{0.846 15}$	$M_{枝} = 0.042 87(D^2 H)^{0.670 63}$	$M_{叶} = 0.050 615(D^2 H)^{0.692 63}$	$M_{根下} = 0.088 406(D^2 H)^{0.671 52}$	$M_{地上} = 0.267 867(D^2 H)^{0.714 42}$		
桃(D为地径)	$M_{干} = 0.018 9D^{2.202 0}$	$M_{枝} = 0.045 5D^{2.320 7}$	$M_{叶} = 0.066 6D^{1.466 5}$	$M_{根下} = 0.082 1D^{1.765 2}$	$M_{地上} = 0.182 41D^{2.055 8}$	3.2~23.1	郭雪艳等,2013
桔(D为地径)	$M_{干} = 0.014 3D^{1.977 9}$	$M_{枝} = 0.029 1D^{2.614 8}$	$M_{叶} = 0.030 1D^{2.018 5}$	$M_{根下} = 0.023 5D^{2.280 6}$	$M_{地上} = 0.091 1D^{2.378 1}$	3.3~23.3	郭雪艳等,2013

2) 表 B.1 中所列出的异速生长方程在数据代入时,生物量 M 单位为千克(kg),胸径/地径 D 单位为厘米(cm),树高 H 单位为米(m)。

附录 C

(资料性附录)

全国优势树种生物量扩展因子、基本木材密度与根茎比参考值

全国优势树种生物量扩展因子、基本木材密度与根茎比参考值见表 C.1。

表 C.1 全国优势树种生物量扩展因子、基本木材密度与根茎比参考值³⁾

优势树种	生物量扩展因子 BEF	基本木材密度 SVD/(t/m ³)	根茎比 R	优势树种	生物量扩展因子 BEF	基本木材密度 SVD/(t/m ³)	根茎比 R
赤松	1.425	0.414	0.236	女贞	1.674	0.598	0.261
黑松	1.551	0.493	0.280	国槐	1.674	0.598	0.261
马尾松	1.472	0.38	0.187	木兰类	1.674	0.598	0.261
国外松	1.631	0.424	0.206	含笑	1.674	0.598	0.261
雪松	1.631	0.424	0.206	杨树	1.446	0.378	0.227
其他松类	1.631	0.424	0.206	柳树	1.821	0.443	0.288
杉木	1.634	0.307	0.246	泡桐	1.833	0.443	0.247
柳杉	2.593	0.294	0.267	椴树	1.586	0.443	0.289
水杉	1.506	0.278	0.319	其他软阔类	1.586	0.443	0.289
池杉	1.218	0.359	0.435	梧桐	1.586	0.443	0.289
柏类	1.732	0.478	0.22	针叶混类	1.587	0.405	0.267
紫杉	1.667	0.359	0.277	阔叶混类	1.514	0.482	0.262
中山杉	1.667	0.359	0.277	针阔混类	1.656	0.486	0.248
其他杉类	1.667	0.359	0.277	核桃	1.674	0.598	0.261
栎类	1.355	0.676	0.292	桂花	1.674	0.598	0.261
樟木类	1.412	0.46	0.275	杜仲	1.674	0.598	0.261
榆树	1.671	0.598	0.621	银杏	1.674	0.598	0.261
刺槐	1.674	0.598	0.261	乌桕	1.674	0.598	0.261
枫香	1.765	0.598	0.398	棕桐	1.674	0.598	0.261
其他硬阔类	1.674	0.598	0.261	其他工 ⁴⁾	1.674	0.598	0.261
杜英	1.674	0.598	0.261	其他经 ⁵⁾	1.674	0.598	0.261

3) 数据来源于《第二次国家信息通报》“土地利用变化与林业温室气体清单”。

4) 其他工指其他工业原料类树种,如棕榈、栓皮栎等。

5) 其他经指其他经济类树种,如蚕桑、紫穗槐等。

附 录 D
(资料性附录)

亚热带不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数

亚热带不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物换算参数见表 D.1。

表 D.1 亚热带不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数

森林类型	龄组	地上/地下生物量比	地下生物量/ (t/hm ²)	灌木层生物量/ (t/hm ²)	草本层生物量/ (t/hm ²)	枯落物生物量/ (t/hm ²)
针叶林	幼、中	5.18	19.04	2.888	1.681	6.37
	近、成、过	6.02	36.79	1.920	0.457	7.68
阔叶林	幼、中	3.97	29.86	3.088	1.054	5.10
	近、成、过	4.68	37.12	3.482	1.071	3.33
针阔混	幼、中	4.4	36.21	5.108	2.886	7.82
	近、成、过	4.49	55.3	3.035	2.525	7.50
针叶混	幼、中	4.23	12.78	8.416	0.369	3.28
	近、成、过	5.67	48.46	3.050	0.123	7.25
阔叶混	幼、中	3.18	22.77	8.980	2.080	6.86
	近、成、过	5.23	19.02	7.391	0.374	6.86

地方标准信息服务平台

参 考 文 献

- [1] 国家林业局. 全国林业碳汇计量和监测技术指南(试行), 2010.
 - [2] 国家林业局. 森林下层植被和土壤碳库调查技术规范, 2012.
 - [3] 国家林业局. 造林项目碳汇计量与监测指南, 2008.
 - [4] 国家林业局. 土地利用、土地利用变化与林业碳汇计量监测技术指南, 2015.
 - [5] 国家林业局. 国家森林资源连续清查技术规定, 2014.
-

地方标准信息服务平台

上海市地方标准
城市森林碳汇计量监测技术规程
DB31/T 1234—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

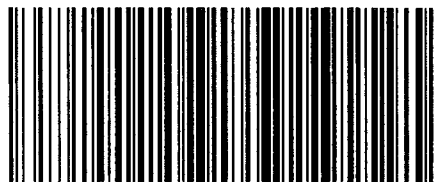
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2020年11月第一版 2020年11月第一次印刷

*

书号: 155066·5-2334 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB31/T 1234-2020