

ICS 65.020.40
CCS B 60

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4571—2023

生态公益林碳汇计量监测技术规程

Technical regulation of accounting and monitoring for ecological
public-welfare forest carbon

2023-10-09 发布

2023-11-09 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

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 碳库的确定与选择	2
5 碳库计量方法	4
6 碳汇监测方法	7
附录A(资料性) 样地调查取样记录表.....	9
附录B(资料性) 江苏省部分公益林树种的含碳率	12
附录C(资料性) 江苏省部分公益林树种单木生物量异速生长方程	13
附录D(资料性) 江苏省部分树种根茎比与生物量转换扩展因子参考值	14
附录E(资料性) 不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数	15
附录F(资料性) 碳排放计量参数记录表	16
参考文献	18

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省林业局提出并归口。

本文件起草单位：江苏省林业科学研究院。

本文件主要起草人：江浩、王磊、万欣、谢友超、何冬梅、祝亚云、王奕。

生态公益林碳汇计量监测技术规程

1 范围

本文件规定了生态公益林碳汇计量监测的碳库确定与选择、计量监测的技术体系与方法及监测的相关技术要求。

本文件适用于开展生态公益林的碳汇计量监测工作。

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。

LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算

NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分:土壤容重测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态公益林 ecological public-welfare forest

以生态效益和社会效益为主体功能,以提供公益性、社会性产品或者服务为主要利用方向,并依据国家规定和有关标准划定的森林、林木和林地。

注:包括防护林和特种用途林。

3.2

碳汇 carbon sink

植物群落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

碳库 carbon pools

具有累积或释放碳能力的库或系统。

注:通常包括地上生物量、地下生物量、枯落物、枯死木和土壤有机质五个碳库。

3.4

地上生物量 above-ground biomass

土壤层以上以干重表示的植被所有活体的生物量。

注:包括干、桩、枝、皮、种子、花、果和叶及草本植物。

3.5

地下生物量 below-ground biomass

所有活根生物量,通常不包括难以从土壤有机成分或枯落物中区分出来的细根(直径 ≤ 2.0 mm)。

3.6

枯落物 litter

土壤层以上,直径 ≤ 5.0 cm、处于不同分解状态的所有死生物量。

注:包括凋落物、腐殖质,以及难以从地下生物量中区分出来的细根。

3.7

枯死木 dead wood

枯落物以外的所有死生物量。

注:包括枯立木、枯倒木以及直径 ≥ 5.0 cm的枯枝、死根和树桩。

3.8

土壤有机质 soil organic matter

土壤中通过微生物作用所形成的腐殖质、动植物残体和微生物体的合称。

注:包括不能凭经验从土壤中区分出来的直径 ≤ 2.0 mm的活细根。

3.9

碳储量 carbon stock

一个库中碳的数量。

注:单位为吨碳(tC)。

3.10

含碳率 carbon fraction

单位质量干物质的含碳比例。

注:无量纲。

3.11

生物量扩展系数 biomass expansion factor; BEF

生态公益林的林分某树种(组)单位面积生物量与蓄积量的比值。

3.12

碳计量与碳监测 carbon accounting and monitoring

对现有生态公益林的碳储量、碳汇量和监测区域边界范围内的碳排放情况进行动态的调查与测算。

3.13

碳汇量 carbon sinks

一定时间段内生态公益林的碳储量变化量,减去监测边界内的排放量,反映生态公益林对大气二氧化碳的清除能力和贡献。

4 碳库的确定与选择

4.1 概述

生态公益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。由于在国家发展改革委备案的方法学中,对枯死木碳储量进行了忽略,因此本文件中生态公益林的碳汇主要考虑地上生物量、地下生物量、枯落物和土壤有机质4个碳库。若需要计算枯死木碳储量,则参考温洛克国际《陆地碳测量方法指南》中的4.3.1“测量枯死立木”和4.3.2“测量枯死倒木”的方法。

4.2 样地抽样与设置

4.2.1 通则

根据调查总体边界和范围以及碳汇计量内容,按区域、森林资源类型等条件,进行样地的抽样与

设置。

4.2.2 样地抽样

4.2.2.1 概述

样地抽样包括总体边界确定、样本单元确定、抽样方法选取、确定样本量等内容。

4.2.2.2 总体边界确定

一般采用地形图或二类调查成果来确定,根据碳汇计量与监测范围确定区域或项目尺度碳汇计量与监测总体。

4.2.2.3 样本单元确定

碳汇计量与监测样本单元在满足不重不漏和有序的原则基础上,依据精度要求和植被类型进行确定。本规程针对对象为生态公益林,因此采用最新的《江苏省林地保护利用规划(2010—2020年)》及森林资源管理“一张图”中公益林小班为基本单元。

4.2.2.4 抽样方法选取

生态公益林管理严格,调查数据详实,人为扰动相对较小,因此采用典型取样法进行抽样。

4.2.2.5 确定样本量

在《江苏省林地保护利用规划(2010—2020年)》及森林资源管理“一张图”中的公益林小班中选取样地,依据树种(组)及龄组进行综合划分,每种类型抽取3个~5个。如果现有样地不能完全满足碳汇计量监测要求,可再根据需要增设具有典型代表性的样地类型。所有样地布点都需落实到森林资源管理“一张图”上。

4.2.3 样地与样方设置

样地采用GPS定位,以定位样点作为样地的西南角,统一标记并编号。乔木典型样地为25 m×25 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、草本层和枯落物层采用样方调查。灌木层样方规格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、枯落物层按1 m×1 m在灌木样方内设置并进行生物量调查。土壤剖面调查设置在样地东南角向东2 m处。

4.3 乔木层调查

记录乔木样地因子,包括:平均年龄、平均胸径、平均树高、起源、下层主要植被类型及盖度、土壤类型、地理位置、地形、地貌等;样木因子,包括:树种、胸径、树高、生长状况等,参照附录A填写。对所有胸径大于5.0 cm的活立木进行每木检尺。

4.4 灌木层(林)调查

调查样方内灌木种类(包括未达起测直径 $D < 5.0$ cm的幼树)、地径、盖度、株数、平均高度等。选择样方中3株平均大小的标准木,采用全株收获法分别测定其地上干、枝、叶和地下根系的鲜重,选取干、枝、叶和根样品(不低于300 g)带回实验室测定其含水率。如为丛生灌木,则在样方内选取1丛~2丛平均冠幅的灌丛,采用完全收获法测定其鲜重和样品鲜重,带样品回实验室测定其含水率。样品统一编号、贴标签,标明样品采集的样地号、样方号、样品种类和采集日期,并填写附录A中的取样记录表。

4.5 草本层调查

调查样方内草本植物种类、丛数量、高度、盖度,收集样方内全部草本测定鲜重,并对每个样方的草本进行混合样品采集 300 g,带回实验室测定其含水率。样品统一编号、贴标签,标明样品采集的样地号、样方号、样品种类和采集日期,并填写附录 A 中的取样记录表。

4.6 枯落物层调查

调查样方内枯落物的厚度,收集全部枯落物称其鲜重,并选取样品(不低于 200 g)带回实验室测定其含水率。样品统一编号、贴标签,标明样品采集的样地号、样方号、样品种类和采集日期,并填写附录 A 中的取样记录表。

4.7 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。每个土壤剖面采样层次按 0 cm~10 cm、10 cm~30 cm、30 cm~60 cm、60cm~100 cm 划分土层,每层用环刀取土样 3 个,称鲜重后,将土取出装入小信封,编号、带回室内烘干,测定土壤含水率。另外,用环刀取各层土样充分混合,四分法取不低于 500 g 的土样直接装入塑封袋,编号、带回室内测定土壤有机质含量。填写附录 A 中的取样记录表。

5 碳库计量方法

5.1 生态公益林的总碳储量

生态公益林的总碳储量是监测区域内各碳库的碳储量之和,计算见公式(1):

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

式中:

- $C_{总}$ ——生态公益林总的碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $C_{乔}$ ——乔木层碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $C_{灌}$ ——林下灌木层碳储量(包括灌木林碳储量),单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $C_{草}$ ——草本层碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $C_{枯落物}$ ——枯落物碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $C_{土壤}$ ——土壤碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2)。

5.2 乔木层碳储量

5.2.1 乔木层的碳储量计算

乔木层的碳储量为乔木层各树种地上生物量与地下生物量之和与其含碳率的乘积,计算见公式(2):

$$C_{乔} = \sum_{j=1}^n (W_{j上} + W_{j下}) \times CF_j \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $C_{乔}$ ——乔木层碳储量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $W_{j上}$ ——乔木层 j 树种的地上生物量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $W_{j下}$ ——乔木层 j 树种的地下生物量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- n ——乔木层树种数(无量纲);
- CF_j —— j 树种的含碳率,以%表示。

含碳率可采用附录 B 中所列的树种含碳率参考值,也可实际测定获得。

5.2.2 乔木层地上生物量

生态公益林的乔木样地调查获得不同树种的胸径、树高数据之后,可采用附录 C 中所列的乔木树种生物量异速生长方程进行生物量计算,或可根据调查乔木树种的蓄积量,利用生物量扩展因子法进行生物量推算。

a) 生物量异速生长方程法

乔木层总地上生物量 $W_{\text{乔上}}$:

$$W_{\text{乔上}} = \sum_{i=1}^m W_{\text{乔}i} \dots\dots\dots (3)$$

第 i 生态公益林类型乔木层地上生物量 $W_{\text{乔}i}$:

$$W_{\text{乔}i} = S_{\text{乔}i} \times \frac{W_{\text{样乔}i}}{S_{\text{样乔}i}} \dots\dots\dots (4)$$

第 i 生态公益林类型样地乔木层地上生物量 $W_{\text{样乔}i}$:

$$W_{\text{样乔}i} = \sum_{j=1}^{n_i} W_j \dots\dots\dots (5)$$

第 i 生态公益林类型样地内第 j 单株树木地上生物量 W_j :

$$W_j = aD^b \text{ 或者 } W_j = a(D^2H)^b \dots\dots\dots (6)$$

或可采用树木各部分的异速生长方程:

$$W_j = W_{\text{干}} + W_{\text{枝}} + W_{\text{叶}} \dots\dots\dots (7)$$

其中:

树干生物量 $W_{\text{干}}$:

$$W_{\text{干}} = aD^b \text{ 或 } W_{\text{干}} = a(D^2H)^b \dots\dots\dots (8)$$

枝条生物量 $W_{\text{枝}}$:

$$W_{\text{枝}} = a(D^2H)^b \dots\dots\dots (9)$$

树叶生物量 $W_{\text{叶}}$:

$$W_{\text{叶}} = aD^b \text{ 或 } W_{\text{叶}} = a(D^2H)^b \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- $W_{\text{乔上}}$ —— 乔木层总地上生物量,单位为吨(t);
- $W_{\text{乔}i}$ —— 第 i 生态公益林类型乔木层地上生物量,单位为吨(t);
- m —— 生态公益林类型总数(无量纲,下同);
- $S_{\text{乔}i}$ —— 第 i 生态公益林类型面积,单位为公顷(hm²);
- $W_{\text{样乔}i}$ —— 第 i 生态公益林类型样地乔木层地上生物量,单位为吨(t);
- $S_{\text{样乔}i}$ —— 第 i 生态公益林类型样地面积,单位为公顷(hm²);
- n_i —— 第 i 生态公益林类型样地内乔木株数,无量纲;
- w_j —— 第 j 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,无量纲;
- $W_{\text{干}}$ —— 树干生物量,单位为吨(t);
- $W_{\text{枝}}$ —— 树枝生物量,单位为吨(t);
- $W_{\text{叶}}$ —— 树叶生物量,单位为吨(t)。

各样地单位面积林分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。

b) 生物量扩展因子法

乔木层地上总生物量:

$$W_{\text{乔上}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{i,j} \dots\dots\dots(11)$$

第 i 生态公益林类型第 j 树种的地上生物量:

$$W_{i,j} = A_i \times W_{\text{单}ij} = A_i \times V_{\text{单}ij} \times BEF_{i,j} \times SVD_{i,j} \dots\dots\dots(12)$$

式中:

- A_i —— 第 i 生态公益林类型的面积,单位为公顷(hm^2);
- $W_{\text{单}ij}$ —— 第 i 生态公益林类型第 j 树种单位面积地上生物量,单位为吨每公顷(t/hm^2);
- $V_{\text{单}ij}$ —— 第 i 生态公益林类型第 j 树种的每公顷蓄积,单位为立方米每公顷(m^3/hm^2);
- $BEF_{i,j}$ —— 第 i 生态公益林类型第 j 树种的生物量扩展系数,无量纲;
- SVD_{ij} —— 第 i 生态公益林类型第 j 树种的木材密度,单位为吨每立方米(t/m^3);
- n —— 树种数量(无量纲,下同)。

5.2.3 乔木层地下生物量

生态公益林的乔木层地下生物量计量通常采用附录 D 或附录 E 中所列的地下部分和地上部分生物量换算关系(根茎比)作近似计算。

乔木层总地下生物量是生态公益林所有类型乔木层地下生物量之和,计算见公式(13):

$$W_{\text{乔下}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_i \times r_{i,j} \times W_{\text{单}ij} \dots\dots\dots(13)$$

式中:

- $W_{\text{乔下}}$ —— 乔木层总地下生物量,单位为吨(t);
- $r_{i,j}$ —— 第 i 生态公益林类型第 j 树种的树木根茎比,无量纲。

5.3 灌木层(林)碳储量

生态公益林的灌木层生物量采用样本收获法进行分析,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区域内所有灌木层(林)生物量之和(含地下部分生物量),灌木层的碳储量 $C_{\text{灌}}$ 为灌木层生物量与含碳率的乘积,含碳率采用缺省值 0.4672。计算见公式(14):

$$C_{\text{灌}} = \sum_{i=1}^n A_i \times W_{\text{单灌}i} \times CF_{\text{灌}} \dots\dots\dots(14)$$

式中:

- $W_{\text{单灌}i}$ —— 第 i 生态公益林的单位面积灌木层生物量的平均值,单位为吨(t);
- $CF_{\text{灌}}$ —— 灌木层含碳率,以%表示。

此法亦适用于灌木林中的其他类型植物。如受条件限制,可使用附录 E 中的单位面积灌木层生物量换算参数进行计算。

5.4 草本层碳储量

草本层生物量采用样本收获法测定,推算获取单位面积草本层生物量数据。区域草本层生物量是区域内所有生态公益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 $C_{\text{草}}$ 为草本层生物量与含碳率的乘积,含碳率采用缺省值 0.3270。计算见公式(15):

$$C_{\text{草}} = \sum_{i=1}^n A_i \times W_{\text{单草}i} \times CF_{\text{草}} \dots\dots\dots(15)$$

式中:

- $W_{\text{单草}i}$ —— 第 i 生态公益林单位面积草本层生物量的平均值,单位为吨(t);
- $CF_{\text{草}}$ —— 草本层含碳率,以%表示。

可使用附录 E 中的单位面积草本层生物量换算参数进行区域草本层碳储量近似推算。

5.5 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不同类型生态公益林枯落物层生物量之和,枯落物的碳储量 $C_{\text{枯落物}}$ 是其生物量与含碳率的乘积。含碳率可由室内样品直接测定,也可采用缺省值 0.5000。计算见公式(16):

$$C_{\text{枯落物}} = \sum_{i=1}^n A_i \times W_{\text{单枯落物}i} \times CF_{\text{枯落物}} \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中:

$W_{\text{单枯落物}i}$ ——第 i 生态公益林类型单位面积枯落物层生物量,单位为吨(t);

$CF_{\text{枯落物}}$ ——枯落物层含碳率,以 % 表示。

如未做此碳库调查,可使用附录 E 中所列的枯落物碳储量来近似代替。

5.6 土壤有机碳储量

土壤密度的测定按照 NY/T 1121.4 的规定执行。

土壤有机质的测定按照 LY/T 1237 的规定执行。

土壤有机碳密度计算见公式(17):

$$SOC = C \times D \times E \times \frac{1 - G}{100} \quad \dots\dots\dots(17)$$

式中:

SOC ——土壤的有机碳密度,单位为千克每平方米(kg/m²);

C ——土壤有机碳含量,单位为克每千克(g/kg);

D ——土壤密度,单位为毫克每立方米(mg/m³);

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。

生态公益林的土壤碳储量,计算见公式(18):

$$TOC = \sum_{i=1}^n A_i \times SOC_i \quad \dots\dots\dots(18)$$

式中:

TOC ——区域土壤的有机碳储量,单位为吨(t);

SOC_i ——第 i 种生态公益林类型土壤的碳密度,单位为吨每公顷(t/hm²)。

6 碳汇监测方法

对计量与监测区域内因人为活动,如施用含氮肥料引起的 N₂O 排放、营造林过程中使用燃油机械、剩余物处理和病虫害防控引起的 CO₂ 排放,以及森林火灾引起的温室气体排放等进行计量与监测,填写附录 F 中的碳排放计量参数记录表。

监测间隔期内(n 时间段内)的净碳汇/源量,计算见公式(19):

$$C_{\text{源/汇}} = \Delta C - C_{\text{排}} \quad \dots\dots\dots(19)$$

式中:

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

$C_{\text{排}}$ ——在 n 时间段内林地的碳排放量灌木层含碳率,以 % 表示。

ΔC ——在 n 时间段内生态公益林碳储量的变化量,单位为吨(t):

$$\Delta C = \Delta C_{\text{地上}} + \Delta C_{\text{地下}} + \Delta C_{\text{枯落物}} + \Delta C_{\text{土壤}} \quad \dots\dots\dots(20)$$

若计算结果为正值,则为吸收汇;若计算结果为负值,则为排放源。

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 $\geq 98\%$ 。一般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 年~10 年。如监测间隔期间,有明确资料表明灌木层、草本层、枯落物和土壤碳库相对稳定,则不予考虑。

附 录 A
(资料性)
样地调查取样记录表

表 A.1 给出了林地因子调查记录表。

表 A.1 林地因子调查记录表

B 调查员:

调查日期: 年 月 日

项目		记录内容
样地号		
地理位置		____市____区____镇____村(农场)____路 GPS_X: _____ (GPS横坐标, 整型, 8位) GPS_Y: _____ (GPS纵坐标, 整型, 7位)
生态公益林类型		
样地面积		面积: _____
环境 因子	地貌地形	地貌: _____。
		地形: 坡度 _____° 坡向 _____ 坡位 _____ 海拔 _____
	群落特征	群落类型:
		优势树种:
		郁闭度:
		平均树高: m
		龄组: 林龄: 年
起源: 树种组成:		
土壤	土类:	
干扰情况	干扰类型 _____ 干扰程度 _____ 生物量损失程度 _____	
经营措施		
备注		

表 A.2 给出了乔木(层)每木检尺记录表。

表 A.2 乔木(层)每木检尺记录表

样地号_____ 面积_____ 调查员:_____ 调查日期:_____年____月____日

编号(<i>i</i>)	树种	胸径 ^a /cm	树高 ^b /m	生长状况 ^c

^a测量胸径时,如果树干在1.3 m处以下分枝,测定所有分枝胸径,并记录相应株数;如果在1.3m以上分枝,在胸高处测定,只记录1株。在坡地时,检尺位置为树干离上坡根茎1.3 m高度处。

^b如果树木已经倒伏但仍然存活,则将测杆放在倒伏树的根部测量树高,且必须按照树木的自然倾斜角度测定。在主林层优势以优势树种选择3株~5株平均样木测定树高,采用算术平均法计算平均树高作为林分平均高。

^c生长状况需标注是否为死树或枯立木。

表 A.3 给出了样地调查取样记录表。

表 A.3 样地调查取样记录表

样地号：		面积：	优势树种：	调查员：	调查时间： 年 月 日		
样方号		1	2	3	4	5	6
草本 (样方面积/m ²)	盖度						
	平均高(cm)						
	总鲜重(g)						
	带回样品鲜重(g)						
	带回样品干重(g)						
灌木 (样方面积/m ²)	盖度						
	平均基径(cm)						
	平均高度(cm)						
	叶总鲜重(g)						
	叶带回样品鲜重(g)						
	叶带回样品干重(g)						
	枝总鲜重(g)						
	枝带回样品鲜重(g)						
	枝带回样品干重(g)						
	根总鲜重(g)						
	根带回样品鲜重(g)						
	根带回样品干重(g)						
凋落物 (样方面积/m ²)	厚度(cm)						
	总鲜重(g)						
	带回样品鲜重(g)						
	带回样品干重(g)						
土壤	0 cm~10 cm	环刀土壤湿重(含环刀,g)					
		环刀土壤干重(g)					
	10 cm~30 cm	环刀土壤湿重(含环刀,g)					
		环刀土壤干重(g)					
	30 cm~100 cm	环刀土壤湿重(含环刀,g)					
		环刀土壤干重(g)					
	各层土样充分混合后取样						

附 录 B

(资料性)

江苏省部分公益林树种的含碳率

江苏省部分公益林树种含碳率见表B.1。

表 B.1 江苏部分公益林树种含碳率

植物名称	含碳率/%	
	地上部分	地下部分
毛 竹	49.69	52.10
马尾松	51.93	51.23
杉 木	52.74	47.22
枫 香	47.44	47.13
杜 英	49.62	50.43
银 杏	47.10	46.90
香 樟	46.82	47.01
榆 树	48.45	49.91
杨 树	47.97	48.76
女 贞	46.43	46.90
水 杉	47.99	51.83
栎 树	46.89	47.09
阔叶混	47.30	46.30
针叶混	48.79	46.46

附 录 C

(资料性)

江苏省部分公益林树种单木生物量异速生长方程

江苏省部分公益林树种单木生物量异速生长方程见表C.1。

表 C.1 江苏省部分公益林树种单木生物量异速生长方程

树 种	干生物量/kg	枝生物量/kg	叶生物量/kg	根生物量/kg
水 杉	$M_s = -0.656 + 0.028D^2H$	$M_b = -1.258 + 0.007D^2H$	$M_l = 0.135 + 0.003D^2H$	$M_R = 0.522 + 0.006D^2H$
柳 杉	$M_s = 0.2716(D^2H)^{0.7379}$	$M_b = 0.0326(D^2H)^{0.8472}$	$M_l = 0.0250(D^2H)^{1.1778}$	$M_R = 10.329 + 0.009D^2H$
杨 树	$M_s = 0.0074046(D^2H)^{1.069}$	$M_b = 0.0041773(D^2H)^{0.9911}$	$M_l = 0.071532(D^2H)^{0.4489}$	$M_R = 0.055106(D^2H)^{0.7061}$
刺 槐	$M_s = 0.05527(D^2H)^{0.8576}$	$M_b = 0.02425(D^2H)^{0.7908}$	$M_l = 0.0545(D^2H)^{0.4574}$	$M_R = 0.1145(D^2H)^{0.6328}$
火炬松	$M_s = 0.02765(D^2H)^{0.9236}$	$M_b = 0.00751D^{2.6463}$	$M_l = 0.03432D^{2.0606}$	$M_R = 0.0343D^{2.2313}$
湿地松	$M_s = 0.0357(D^2H)^{0.9003}$	$M_b = 0.00294(D^2H)^{1.0638}$	$M_l = 0.1639(D^2H)^{0.6101}$	$M_R = 0.007024(D^2H)^{1.0138}$

附 录 D

(资料性)

江苏省部分树种根茎比与生物量转换扩展因子参考值

表D.1给出了江苏省部分树种根茎比与生物量转换扩展因子参考值。

表 D.1 江苏省部分树种根茎比与生物量转换扩展因子参考值

树种	根茎比 <i>R</i> (无量纲)	生物量扩展因子 <i>BEF</i> (无量纲)	树种	根茎比 <i>R</i> (无量纲)	生物量扩展因子 <i>BEF</i> (无量纲)
池 杉	0.435	1.218	水 杉	0.319	1.506
枫 香	0.398	1.765	桐 类	0.269	1.926
国外松	0.206	1.631	杨 树	0.227	1.446
黑 松	0.280	1.551	硬阔类	0.261	1.674
阔叶混	0.262	1.514	榆 树	0.621	1.671
栎 类	0.292	1.355	樟 树	0.275	1.412
楝 树	0.289	1.586	针阔混	0.248	1.656
柳 树	0.288	1.821	针叶混	0.267	1.587
马尾松	0.187	1.472	桂 花	0.289	1.586
泡 桐	0.247	1.833	木兰科	0.289	1.586
其他杉类	0.277	1.667	悬铃木	0.398	1.765
其他松类	0.206	1.631	枫 杨	0.288	1.821
软阔类	0.289	1.586	杉 木	0.246	1.634

注：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”。

附 录 E

(资料性)

不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数

表 E.1 给出了不同森林类型地下生物量、灌、草及枯落物生物量换算参数。

表 E.1 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 t/hm ²	草本层 t/hm ²	枯落物 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

表 F.1 碳排放计量参数记录表（续）

修枝	作业面积(hm ²)	
	修剪剩余物数量(t)	
	修剪剩余物处理方法(还林/制作肥料/燃烧)	
间伐	作业面积(hm ²)	
	总间伐量(m ³)	
	运材车辆行驶总距离(km)	
	运输总耗油量(L)	
	耗油种类(柴油/汽油)	
火险管理	受灾林地(绿地)类型	
	火灾面积(hm ²)	
	生物量损失百分比(%)	
	灭火材料运输距离(km)	
	运输总耗油量(L)	
	耗油种类(柴油/汽油)	
病虫害防治	清理虫害木数量(t)	
	病死树处理方式(燃烧/熏蒸)	

参 考 文 献

- [1] 温洛克国际 2005《陆地碳测量方法指南》
 - [2] 江苏省林地保护利用规划(2010—2020年)(苏林政[2011]43号)
-