



包 头 市 地 方 标 准

DB 1502/T XXXX—XXXX

包头地区森林碳储量计量标准

Measuring standard for forest carbon storage in Baotou area

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

包头市市场监督管理局 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 计量对象 1

5 计量内容 2

6 计量方法 2

6.1 调查取样与测定 2

6.2 碳储量计量 2

6.3 单位面积碳储量 2

6.4 乔木层碳储量 2

6.5 灌木层碳储量 3

6.6 草本层碳储量 4

6.7 枯落物层碳储量 4

6.8 土壤层碳储量 4

附录 A（资料性） 包头地区森林各碳层本地参数 5

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。

本文件由包头市林业和草原局提出并归口。

本文件起草单位：包头市林业和草原工作站、内蒙古农业大学、包头市林业和草原局、包头市达茂旗林业和草原局、包头市固阳县林业和草原局、包头市林业和草原资源保护站、包头市湿地保护中心。

本文件主要起草人：韩淑敏、高润红、张文英、高丽琴、杜娟、赵泽宇、李茂森、郝静颐、吴乐、冀鹏浩、郭彭飞、潘学敏、冯小东、吕整荣、姚瑶、郑龙、栗启元。

包头地区森林碳储量计量标准

1 范围

本文件规定了包头地区森林碳储量的计量对象、计量内容、计量方法与相关要求。
本文件适用于包头地区森林生物量、含碳率和碳储量的计量核算。

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 2988 森林生态系统碳储量计量指南
- DB 1502/T 022 森林碳汇调查与监测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

森林碳储量 forest carbon storage
在特定时间内保留在森林碳库中碳的质量。

3.2

地上生物量 aboveground biomass
单位面积内所有植物种群的地上总干物质重量，包括地上活物质和死物质。

3.3

地下生物量 subsurface biomass
单位面积内地下实存生活的有机干物质重量。

3.4

含碳率 carbon content
植物体内碳元素所占的比例。

3.5

生长方程 growth equation
描述树种或树种组各调查因子总生长量随时间生长变化规律的数学模型。

3.6

根茎比 root to shoot ratio
植物地上部分与地下部分之比。

3.7

土壤有机碳密度 soil organic carbon density
单位面积和深度的土壤中有机碳的总量。

4 计量对象

计量对象为不同立地条件、不同林龄的森林。

5 计量内容

不同立地条件、不同林龄森林的生物量、含碳率和碳储量。

6 计量方法

6.1 调查取样与测定

按照DB 1502/T 022进行调查取样与测定。

6.2 碳储量计量

根据不同树种森林按照各碳层单位面积碳储量与总面积的乘积得到包头地区森林总碳储量。采用以下公式获得：

$$C_{总} = C_{单} \times S \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$C_{总}$ ——为森林总碳储量，单位为吨（t）；

$C_{单}$ ——为单位面积森林碳储量，单位为吨（t）；

S ——为面积，单位为平方千米（km²）。

6.3 单位面积碳储量

森林碳储量估算采用生物量法将森林碳库按照碳层分别划分为乔木层、灌木层、草本层、枯落物层和土壤层，按照各碳层碳储量求和得到包头地区森林单位面积碳储量。采用以下公式获得：

$$C_{单} = (C_{乔木层} + C_{灌木层} + C_{草本层} + C_{枯落物层} + C_{土壤层}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$C_{单}$ ——为单位面积森林碳储量，单位为吨（t）；

$C_{乔木层}$ ——为森林乔木层单位面积碳储量，包括地上与地下两部分，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$C_{灌木层}$ ——为森林灌木层单位面积碳储量，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$C_{草本层}$ ——为森林草本层单位面积碳储量，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$C_{枯落物层}$ ——为森林枯落物层单位面积碳储量，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$C_{土壤层}$ ——为森林土壤层单位面积碳储量，单位为吨每公顷（t/hm²）。

6.4 乔木层碳储量

乔木层碳储量获得组成林分各树种的平均单位面积生物量及树种含碳率，参考附录A.1乔木层本地参数，采用以下公式获得：

$$C_{\text{乔木层}} = \sum_{k=1}^n \left[(B_{\text{乔木地上生物量},k} \times CF_{\text{乔木上},k}) + (B_{\text{乔木地下生物量},k} \times CF_{\text{乔木下},k}) \right] \cdots (1)$$

式中：

- $C_{\text{乔木层}}$ ——为乔木生物物质碳储量，单位为吨（t）；
 $k=1,2,3\dots n$ ——为组成林分的树种；
 $B_{\text{乔木地上生物量},k}$ ——为林分中树种 k 的平均单位面积生物量，单位为吨每公顷（t/hm²）；
 $CF_{\text{乔木上},k}$ ——为树种 k 的含碳率，单位为百分比（%）；
 $B_{\text{乔木地下生物量},k}$ ——为林分中树种 k 的平均单位面积生物量，单位为吨每公顷（t/hm²）；
 $CF_{\text{乔木下},k}$ ——为树种 k 的含碳率，单位为百分比（%）。

6.4.1 乔木层地上生物量

乔木层地上生物量按照LY/T 2988方法采用本地参数建立乔木生长方程获得乔木层地上生物量，采用以下公式获得：

$$B_{\text{乔木地上生物量},k} = F_k(x_{1k}, x_{2k}, x_{3k}, \dots) \cdots (1)$$

式中：

- $F_k(x_{1k}, x_{2k}, x_{3k}, \dots)$ ——为测树因子转化为地上生物量的生长方程。

6.4.2 乔木层地下生物量

乔木层地下生物量采用本地参数获得根茎比，采用以下公式获得：

$$B_{\text{乔木地下生物量},k} = B_{\text{乔木地上生物量},k} \times R_k \cdots (1)$$

式中：

- R_k ——为林分中树种k的根茎比。

6.5 灌木层碳储量

灌木层碳储量采用全收获法通过实验得到植物生物量及含碳率，参考附录A.2灌木层本地参数，采用以下公式获得：

$$C_{\text{灌木层}} = B_{\text{灌木层}} + CF_{\text{灌木层}} \cdots (1)$$

式中：

- $C_{\text{灌木层}}$ ——为林分中灌木层的碳储量，单位为吨（t）；
 $B_{\text{灌木层}}$ ——为林分中灌木层单株生物量，单位为吨每公顷（t/hm²）；
 $CF_{\text{灌木层}}$ ——为灌木层平均含碳率，单位为百分比（%）。

6.6 草本层碳储量

草本层碳储量采用全收获法通过实验得到植物生物量及含碳率，参考附录A.3草本层本地参数，采用以下公式获得：

$$C_{\text{草本层}} = B_{\text{草本层}} + CF_{\text{草本层}} \quad (1)$$

式中：

$C_{\text{草本层}}$ ——为林分中草本层的碳储量，单位为吨（t）；

$B_{\text{草本层}}$ ——为林分中草本层平均单位面积生物量，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$CF_{\text{草本层}}$ ——为草本层平均含碳率，单位为百分比（%）。

6.7 枯落物层碳储量

枯落物层碳储量采用全收获法通过实验得到植物生物量及含碳率，参考附录A.4枯落物层本地参数，采用以下公式获得：

$$C_{\text{枯落物层}} = B_{\text{枯落物}} \times CF_{\text{枯落物}} \quad (1)$$

式中：

$C_{\text{枯落物层}}$ ——为林分中枯落物层的碳储量，单位为吨（t）；

$B_{\text{枯落物层}}$ ——为林分中枯落物层平均单位面积生物量，单位为吨每公顷（t/hm²）；

$CF_{\text{枯落物层}}$ ——为林分中枯落物平均含碳率，单位为百分比（%）。

6.8 土壤层碳储量

土壤层碳储量根据土壤有机碳密度计算，参考附录A.5土壤层本地参数，采用以下公式获得：

$$C_{\text{土壤层}} = \sum_{i=1}^n A_i \times SOC_i, SOC = C \times D \quad (1)$$

式中：

$C_{\text{土壤层}}$ ——为林分中土壤碳储量，单位为吨（t）；

A ——为单位面积，单位为平方米（m²）；

SOC_i ——为第*i*种土壤类型的土壤有机碳密度，单位为吨每公顷（t/hm²）；

SOC ——为土壤有机碳密度,单位为千克每平方米（kg/m²）；

C ——为土壤有机碳含量，单位为可每千克（kg/m³）；

D ——为土壤厚度，单位为米（m）。

附 录 A
(资料性)
包头地区森林各碳层本地参数

乔木层本地参数见表A. 1。

表 A. 1 乔木层本地参数

优势树种	生长方程	根茎比	乔木含碳率(%)
新疆杨	$Fk=0.0848991 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.8116938}$	$0.51623 \times dbh_i^{0.18597} \times height_i^{-0.50647}$	45.44
樟子松	$Fk=0.19946 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.85676}$	$0.21810 \times dbh_i^{0.48134} \times height_i^{-0.43154}$	49.25
侧柏	$Fk=1.253e-01 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{7.330e-01}$	$0.37672 \times dbh_i^{-0.14740} \times height_i^{-0.027651}$	49.42
云杉	$Fk=1.930e-01 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{7.650e-01}$	$0.30570 \times dbh_i^{0.66884} \times height_i^{-0.60415}$	51.47
山杨	$Fk=0.063157 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.848265}$	$0.56798 \times dbh_i^{0.18597} \times height_i^{-0.50647}$	45.53
辽东栎	$Fk=0.0207876 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{1.0347809}$	$0.71240 \times dbh_i^{0.26343} \times height_i^{-0.76364}$	48.28
白桦	$Fk=1.2670330^{2.7221680+dbh_i}$	$0.62063 \times dbh_i^{-0.03259} \times height_i^{-0.23991}$	51.75
油松	$Fk=0.07437 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.86660}$	$0.16082 \times dbh_i^{0.48134} \times height_i^{-0.43154}$	51.15
杜松	$Fk=0.0041482 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{1.2399156}$	$0.45990 \times dbh_i^{0.38706} \times height_i^{-0.64126}$	47.4
榆树	$Fk=4.15094 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.44940}$	$0.42112 \times dbh_i^{0.075352} \times height_i^{-0.15356}$	51.52
圆柏	$Fk=1.253e-01 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{7.330e-01}$	$0.37672 \times dbh_i^{-0.14740} \times height_i^{-0.02765}$	49.99
柳树	$Fk=0.251067 \times (dbh_i^2 \times height_i)^{0.910644}$	$0.18034 \times dbh_i^{0.88582} \times height_i^{-0.81895}$	47.72

灌木层本地参数见表A. 2。

表 A. 2 灌木层本地参数

优势树种	灌木层生物量 (kg)	灌木含碳率(%)
蒙古扁桃	0.748	48.46
黄刺玫	0.347	46.58
沙棘	0.29	48.58
叉子圆柏	0.402	51.55
虎榛子	0.248	46.74
蒙古莢	0.258	48.63
土庄绣线菊	0.309	50.93
柠条	0.37	46.45
铁线莲	0.352	46.76
丁香	0.319	47.16
藏锦鸡儿	0.361	50.91

草本层本地参数见表A. 3。

表 A. 3 草本层本地参数

优势树种	草本层生物量 (kg/m ²)	草本含碳率(%)
樟子松	0.045	45.02
侧柏	0.041	47.16
山杨	0.045	45.53
白桦	0.061	45.64
油松	0.069	47.69
榆树	0.047	42.67
圆柏	0.074	46.83
沙棘	0.049	44.4
叉子圆柏	0.051	48.54
虎榛子	0.059	46.74
蒙古莠	0.021	46.53
土庄绣线菊	0.048	47.8

枯落物层本地参数见表A. 4。

表 A. 4 枯落物层本地参数

优势树种	枯落物层生物量 (kg/m ²)	枯落物层含碳率(%)
侧柏	0.161	49.83
云杉	0.044	51.47
山杨	0.13	44.55
白桦	0.134	48.45
油松	0.239	46.99
圆柏	0.274	49.99
柳树	0.091	47.72
蒙古扁桃	0.061	47.54
黄刺玫	0.054	45.29
沙棘	0.069	47.36
土庄绣线菊	0.061	46.78
丁香	0.056	45.44
藏锦鸡儿	0.06	50.91

土壤层本地参数见表A. 5。

表 A. 5 土壤层本地参数

土壤类型	有机碳含量（g/kg）	土壤厚度(m)	碳密度（g/cm³）
栗钙土	65.0508	0.4	26.02032
棕钙土	38.2075	0.4	15.283
灰褐土	63.0475	0.4	25.219
草甸土	61.9625	0.3	18.58875
盐土	24.48	0.4	9.792
风沙土	14.1732	0.4	5.66928