

ICS 65.020.01

CCS B 60

CSF

团 体 标 准

T/CSF 0158—2026

西北荒漠化地区主要灌木生物量模型与相关参数

Biomass models and related parameters for major shrubs in
desertification regions of northwest China

2026 - 07 - 30 发布

2026 - 07 - 30 实施

中 国 林 学 会 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 地上生物量1

5 地下生物量2

6 整株生物量3

7 模型应用3

参考文献4

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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国林学会提出并归口。

本文件起草单位：北京林业大学、北京市企业家环保基金会、湖北生态工程职业技术学院、新疆甘家湖梭梭林国家级自然保护区管理局、中国质量认证中心、通辽市林业和草原种苗站。

本文件主要起草人：李莹、杨彪、王兴煜、郝团军、孙静、冯芙蓉、江雄波、王振阳、李菁、聂曦、尹晓蛟、杨繁、王秀美、孙光绪、许茜茜、刘孝贤、刘艺彤。

西北荒漠化地区主要灌木生物量模型与相关参数

1 范围

本文件规定了 8 种西北荒漠化地区灌木的单株地上生物量模型、单株地下生物量模型、整株生物量模型、根茎比、含碳率和模型应用。

本文件适用于中国新疆、内蒙古、甘肃等西北荒漠化地区 8 种灌木生物量的计量。

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 43648-2024 主要树种立木生物量模型与碳计量参数

LY/T 2258-2014 立木生物量建模方法技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

荒漠化 **Desertification**

因气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退化。

3.2

灌木 **shrub**

没有明显主干、呈丛生状态生长的多年生木本植物。

3.3

灌木生物量 **shrub biomass**

某一时刻存在于活体灌木中的有机物质总量（干重），分地上生物量和地下生物量。

[来源：LY/T 2258-2014,3.1，有修改]

3.4

灌木生物量模型 **shrub biomass model**

以灌木生长特征测定因子（基径、冠幅等）为解释变量，以灌木总生物量或各分项生物量为目标变量，利用统计分析原理和方法而建立的回归模型。

[来源：LY/T 2258-2014,3.2，有修改]

3.5

建模总体 **modeling population**

建立灌木生物量模型的地理区域范围。

[来源：GB/T 43648-2024,3.9，有修改]

4 地上生物量

4.1 模型表达式

本文件以决定系数(R²)最大,且估计值的标准误差(SEE)、均方误差(MSE)、均方根误差(RMSE)及平均相对误差(MAE)最小为模型优选原则,筛选出拟合精度最高的单株灌木最优地上生物量模型,其表达式见式(1)、(2)和(3):

$$W_{地上} = bx^c \cdots \cdots \cdots (1)$$
$$W_{地上} = a + bx + cx^2 \cdots \cdots \cdots (2)$$
$$W_{地上} = a + bx + cx^2 + dx^3 \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中:
 $W_{地上}$ ——单株灌木地上生物量估计值, kg;
 x ——表示解释变量。根据模型形式的不同,分别代表H、D、CW、V、DH、D²H、CH;
H——灌木株高, m;
D——基径, cm;
CW——冠幅, m²,表示植株的树冠投影面积,计算为 $CW = \frac{\pi}{4} \times W_1 \times W_2$ (W_1 为植株南北向宽度, W_2 为东西向长度);
V——植株体积, m³,表示植株地上枝叶所占据的三维物理空间大小,计算为 $V = CW \times H$ (CW 为冠幅, H 为株高);
DH——基径×株高联合因子, m²;
D²H——基径×株高联合因子, m³;
CH——冠幅×株高联合因子, 单位为m³;
 a, b, c, d —— a 代表常数项; b, c, d 均代表系数。

4.2 模型参数值

荒漠化地区梭梭 (*Haloxylon ammodendron*)、花棒 (*Hedysarum scoparium*)、杨柴 (*Hedysarum mongolicum*)、怪柳 (*Tamarix chinensis*)、沙拐枣 (*Calligonum mongolicum*)、柠条 (*Caragana korshinskii*)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、红砂 (*Reaumuria songarica*) 的最优单株地上生物量模型的参数值见表1。

表 1 主要灌木单株地上生物量模型的参数值

序号	灌木	解释变量	模型参数值				模型类型	数据来源
		x	a	b	c	d		
1	梭梭	DH	33.7579	1.0664	-	-	幂函数	实地测量
2	花棒	D ² H	4.9229	0.7137	-	-	幂函数	实地测量
3	沙棘	V	1.1290	0.4553	-	-	幂函数	实地测量
4	柠条	V	0.4753	1.0869	-	-	幂函数	实地测量
5	怪柳	DH	28.1952	0.3573	-	-	幂函数	实地测量
6	沙拐枣	CH	0.5846	0.8303	-	-	幂函数	实地测量
7	红砂	CW, H	1.7142	0.8906	0.6974		二次函数	实地测量
8	杨柴	D	0.0028	0.0024	0.0712	0.0008	三次函数	实地测量

5 地下生物量

5.1 模型表达式

遵循 4.1 筛选拟合精度最高模型的要求,单株灌木最优地下生物量模型表达式见式(1)、(2)和(3),其中 $W_{地上}$ 替换为 $W_{地下}$ 。

5.2 模型参数值

荒漠化地区8种灌木的最优地下生物量模型的参数值见表2。

表 2 主要灌木单株地下生物量模型的参数值

序号	灌木	解释变量	模型参数值				模型类型	数据来源
		x	a	b	c	d		
1	梭梭	DH	0.2110	17.4653	-32.7283	31.4258	三次函数	实地测量
2	花棒	D ² H	3.5231	0.6260	-	-	幂函数	实地测量
3	沙棘	V	0.1833	0.6748	-	-	幂函数	实地测量
4	柠条	V	0.3398	0.5340	-	-	幂函数	实地测量
5	怪柳	DH	17.8227	0.4376	-	-	幂函数	实地测量
6	沙拐枣	CH	0.2702	0.7396	-	-	幂函数	实地测量
7	红砂	CW, H	0.4148	1.0068	0.0471	-	二次函数	实地测量
8	杨柴	D ² H	149.5084	0.9086	-	-	幂函数	实地测量

6 整株生物量

6.1 模型表达式

遵循 4.1 筛选拟合精度最高模型的要求，灌木最优整株生物量模型表达式见式（1）、（2）和（3），其中 $W_{地上}$ 替换为 $W_{总}$ 。

6.2 模型参数值

荒漠化地区8种灌木的最优整株生物量模型的参数值见表3。

表 3 主要灌木整株生物量模型的参数值

序号	灌木	解释变量	模型参数值				模型类型	数据来源
		x	a	b	c	d		
1	梭梭	DH	42.3082	0.9808	-	-	幂函数	实地测量
2	花棒	D ² H	8.3778	0.6701	-	-	幂函数	实地测量
3	沙棘	V	0.6550	0.9951	-	-	幂函数	实地测量
4	柠条	V	1.4640	0.4763	-	-	幂函数	实地测量
5	怪柳	DH	45.8039	0.3844	-	-	幂函数	实地测量
6	沙拐枣	CH	0.9230	0.7687	-	-	幂函数	实地测量
7	红砂	CW, H	2.0764	0.9236	0.5075	-	二次函数	实地测量
8	杨柴	D	0.0053	-0.0371	0.1597	-0.0068	三次函数	实地测量

7 模型应用

7.1 本文件中 8 个灌木的单株生物量模型，应当在其建模总体范围内应用。

7.2 模型可通用于年均降水量为 40–150mm、土壤以风沙土、灰漠土为主的新疆、内蒙古、甘肃等西北荒漠区，应用于其他区域需进行本地化调参。

参 考 文 献

- [1] DB15T 2527-2022 主要灌木树种固碳效益监测技术规程.
 - [2] 谢宗强,王杨,唐志尧,等. 中国常见灌木生物量模型手册[M].北京: 科学出版社, 2018.
-