



吴举扬^{1,2}, 朱江^{1,2,3*}, 艾训儒^{1,2,3}, 姚兰^{1,2,3}, 郭秋菊^{1,2,3},

薛卫星^{1,2}, 向钦^{1,2}, 周云^{1,2}, 赵奂墩^{1,2}, 闫风辰^{1,2}

1. 生物资源保护与利用湖北省重点实验室, 湖北恩施 445000
2. 湖北民族大学林学院园艺学院, 湖北恩施 445000
3. 湖北恩施森林生态系统国家定位观测研究站, 湖北恩施 445000

摘要: 生物量模型是估算各种时空尺度树木和森林生物量最常用的方法, 具有破坏少、使用简便且相对精度高等优点。常绿落叶阔叶混交林作为我国亚热带地区重要的植被类型, 其生物量模型的系统性汇编至今仍未见报道。本研究通过对鄂西南地区 28.9 hm² 常绿落叶阔叶混交林固定监测样地的清查, 编制物种名录, 并以此检索、收集和建立常绿落叶阔叶林木本植物生物量模型数据集。共包含 167 组 665 个生物量模型及模型对应的植物种名、拉丁名、植物生活型、模型计算的植物组分、模型自变量、自变量计量单位及范围、模型相关系数或决定系数、模型样本数、模型所处气候带和土壤类型等信息。本数据集的建立, 可为深入研究该类型植被的生产力及碳汇研究提供基础资料, 也可为该类森林的管理、生物多样性保护和森林生态效益的评价等提供科学依据。

关键词: 木本植物; 生物量; 生物量模型; 常绿落叶阔叶混交林; 亚热带

文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd.2022.0037.zh

文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2022.0037.zh

数据 DOI:

10.11922/sciencedb.j00001.00408

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2022-04-13

开放同评: 2022-06-17

录用日期: 2022-08-29

发表日期: 2022-11-09

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	亚热带常绿落叶阔叶混交林木本植物生物量模型数据集
数据通信作者	朱江 (2017052@hbmzu.edu.cn)
数据作者	吴举扬, 朱江, 艾训儒, 姚兰, 郭秋菊, 薛卫星, 向钦, 周云, 赵奂墩, 闫风辰
数据时间范围	1996 - 2022年
地理区域	29°12'36"-30°10'12"N, 108°57'00"-110°18'36"E
数据量	111.79 KB, 167组665个模型
数据格式	xlsx
数据服务系统网址	http://doi.org/10.11922/sciencedb.j00001.00408
基金项目	中国生态环境部生物多样性调查评估项目 (2019HJ2096001006); 生物资源保护与利用湖北省重点实验室开放基金项目 (PT012006); 湖北省教育厅科研计划项目 (Q20221903)。
数据库(集)组成	数据集由1个数据文件组成, 共记录167组665个生物量模型, 每个模型包含植物种名及拉丁名、植物生活型、模型计算的植物组分、模型自变量、生物量回归模型、自变量计量单位及范围、模型相关系数(R)或决定系数(R ²)、模型所处气候带及土壤类型、模型样本数模型来源。

* 论文通信作者

朱江: 2017052@hbmzu.edu.cn

引言

森林生物量指森林生态系统在一定的时空范围内植物所积累的干物质总量^[1],是森林生态系统研究的基础性数据^[2-3]。随着全球气候变化加剧,碳循环研究受到了前所未有的关注。森林作为陆地生态系统的主体,在全球碳循环中的特殊地位进一步激发了对森林生物量的研究^[4-6]。生物量模型也称生物量相对生长方程、异速生长方程或生物量方程,指通过植物(多为木本植物)的易测因子(如胸径、树高等)建立生物量模型,来推算林木整株或不同组分(树叶、树枝、树干、树根等)的生物量^[7]。具有破坏少、使用简便且相对精度较高的特点^[8],是估算各种时空尺度树木和森林生物量最常用的方法。自 KITTERGE 首次将相对生长模型引入树木,成功建立白松等树种树叶生物量模型以来^[9],目前全球已为 200 多个树种建立了超 6000 个生物量模型,但这些模型分散在各种文献(如期刊、报告和书籍)中。过去十年间,罗云建等^[10]、周国逸等^[11]、谢宗强等^[12]、LUO 等^[13]、WANG^[14]等对我国生物量模型进行了汇编,内容涉及不同区域(各省份和直辖市等)、不同植被类型(落叶针叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、针阔混交林和红树林等)。但这些数据集涉及的范围仍然有限,众多已建立生物量模型的物种并未被收录。

常绿落叶阔叶混交林是我国亚热带纬度偏北或海拔较高处山地森林的主体,也是我国南北气候过渡区的地带性植被^[15]。这一植被类型主要由常绿阔叶树种和落叶阔叶树种混交组成^[16],具有极其丰富的生物多样性^[17],对气候波动较为敏感,在生物多样性保护、养分维持与循环、气候调节和林产品资源提供等方面发挥着不可替代的作用^[18-20]。该类型森林在我国亚热带山地分布广泛,但相较于我国北方的温带落叶阔叶林、亚热带常绿阔叶林、热带雨林及季雨林,目前对常绿落叶阔叶混交林的生物量、生产力与固碳功能等方面的基础性研究工作还比较少^[21],对其生物量模型的系统性汇编仍未见报道。

本文旨在基于森林清查所获得的植物名录,精准建立亚热带常绿落叶阔叶混交林木本植物生物量模型数据集,为深入研究该类型植被的生产力及碳汇研究提供基础资料,也为该类森林的管理、生物多样性保护和森林生态效益的评价等提供科学依据,对推动我国长期植被生态学的研究具有重要意义。

1 数据采集和处理方法

本数据集的构建过程主要包括:野外样地调查、确定植物名录、文献检索与筛选、生物量模型评价与入库及数据集的形成。具体的构建过程见图 1。

1.1 确定植物名录

研究团队以湖北省恩施森林生态系统国家定位观测研究站为基础,于 2013–2016 年对星斗山、七姊妹山和木林子 3 个国家级自然保护区,以及金子山国有林场的常绿落叶阔叶混交林集中分布的地段,依照 CTFS (Center for Tropical Forest Science) 森林动态样地建设技术规程^[22],共建立了 48 个 20 m×20 m 规格的小样地和 3 个大样地(15 hm²、6 hm² 和 6 hm²),并对所有地块中胸径大于 1 cm 的所有木本树种进行了调查。本文根据前期样地的物种调查数据,并与现有物种数据集^[23-24]对比,编制了常绿落叶阔叶混交林木本植物名录,共涉及 74 科 187 属 455 种(植物分类采用恩格勒分类系统)。

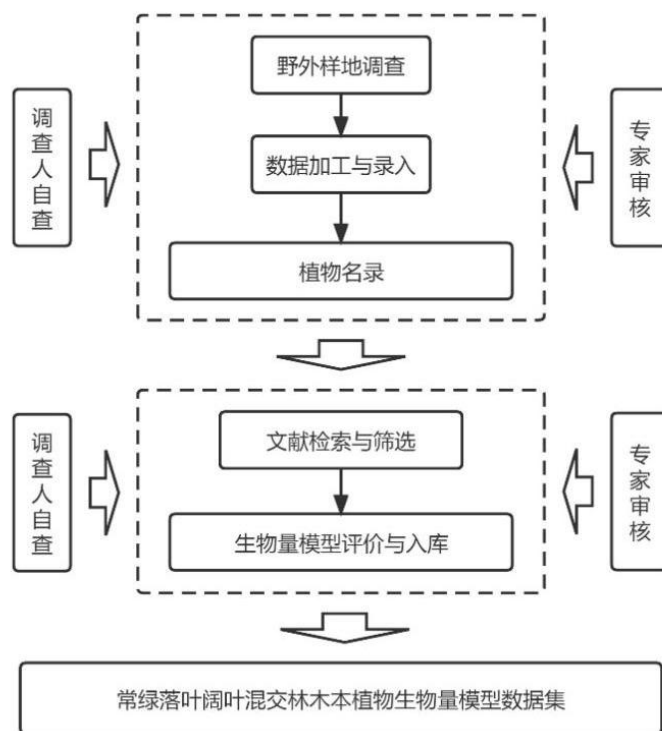


图1 数据集构建流程

Figure 1 Dataset construction process

1.2 文献检索与模型筛选

将关键词“生物量”“生物量异速生长方程”“生物量模型”“生物量回归模型”“biomass equation”“biomass model”“biomass function”等，分别在中国知网、维普、万方、Springer、Web of Science、Google Academic 等国内外文献数据库中，对公开发表和出版的期刊论文、学位论文、学术专著等进行了广泛的检索，并结合植物名录，从中筛选出相关的植物生物量模型。若同一物种有多个结果，则选取其中相关系数\决定系数 (R/R^2) 最高的模型。此外，针对部分文献中模型缺失或参数不全的情况，笔者对个别学术机构或个人进行了邮件访问，以获取对应的模型。但这并不能涵盖名录中的所有物种，因此引入 PFTs (Plant Functional Types) 植物功能型概念，根据植物科属、生活型、叶物候这一顺序将物种划分为不同植物功能型，简化描述植物的复杂性^[25]，对部分缺失生物量模型的物种用同植物功能型组物种的模型替代^[25-26]。

1.3 生活型与植物组分的分类

如图2所示，植物生活型分类根据 iPlant.cn 植物智（中国植物+物种信息系统），划分为乔木 ($>10\text{ m}$)、小乔木 ($6-10\text{ m}$)、灌木 ($<6\text{ m}$) 及木质藤本。又根据其叶物候分为落叶植物与常绿植物。

如图3所示，尽管根据研究目的的不同，植物组分有多种分类形式，但总体可以划分为地上和地下两个部分，并进一步细分为树干、树枝、树叶、树皮、繁殖器官及树根等组分。部分研究会将树干细分为干皮与去皮干，还有部分研究则会将植株枝干（树干和树枝）或枝叶（树枝和树叶）划分为一个组分。



图2 植物生活型的分类

Figure 2 Classification of plant life types

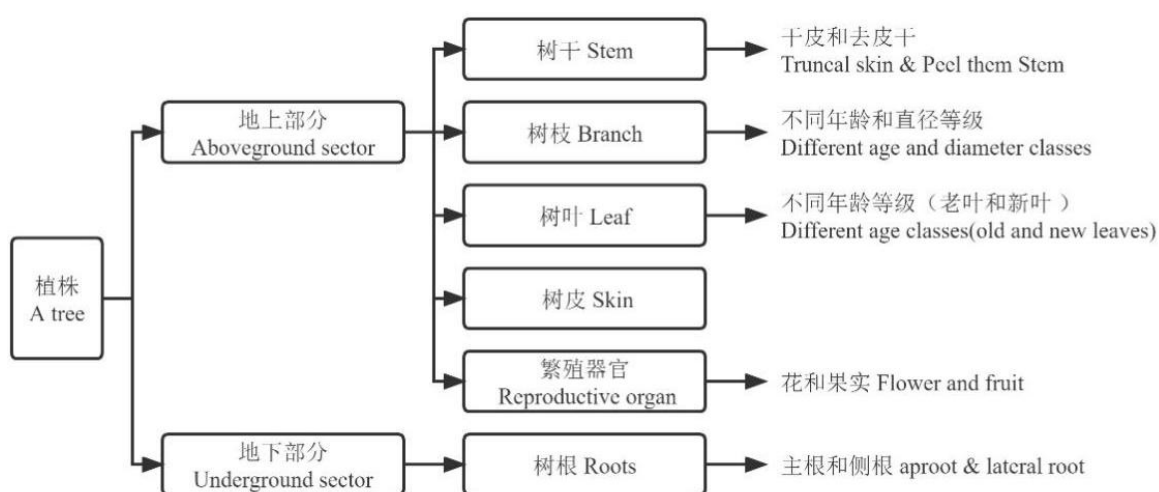


图3 植物组分的分类

Figure 3 Classification of plant sectors

1.4 模型准确性的判定

现有的生物量模型研究中采用了大量指标来判定模型的准确度，如决定系数（ R^2 ）、估值标准差（ SEE ）、残差平方和（ RSS ）、变动系数（ CV ）等。数据集参考罗云建等^[10]、周国逸等^[11]、LUO 等^[13]的研究，统一选取了 R/R^2 为统计指标，对生物量模型的拟合度进行评估。 R 即相关系数（correlation coefficient），用于描述模型中植物生物量与模型自变量间的相关程度。而 R^2 为决定系数（coefficient of determination），用于评估模型预测值与实际值的相符程度， R^2 越接近 1 代表自变量对因变量的解释程度越高。

2 数据样本描述

通过上述途径，构建出相对完善的常绿落叶阔叶混交林生物量模型数据集，共包含 167 组 665 个生物量模型。数据集包含的主要指标如表 1。

表 1 亚热带常绿落叶阔叶混交林生物量模型数据集主要指标

Table 1 Key indicators of subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forests

序号	字段名称	量纲	数据类型	实例
1	植物种	-	字符型	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>
2	生活型	-	字符型	落叶乔木 Deciduous trees
3	组分	-	字符型	树干 Stem
4	变量	-	字符型	D (胸径), H (树高)
5	回归模型	-	字符型	$W=0.0130596(D^2H)^{0.943792}$
6	R/R^2	-	数值型	0.9800
7	计量单位	-	字符型	$D(\text{cm})$, $H(\text{m})$, $W(\text{kg})$
8	自变量范围	mm, cm, m	数值型	$10.8 \leq D \leq 32.4$, $7.8 \leq H \leq 22.7$
9	样本数	株	数值型	$n=10$
10	所属气候带	-	字符型	亚热带季风性湿润气候
11	土壤类型	-	字符型	棕壤、黄壤
12	参考文献	-	字符型	李志辉, 何立新, 周育平, 等. 1996

数据集中, 161 组 642 个模型为物种水平, 6 组 23 个模型为生态系统水平, 共涉及 55 科, 110 属, 270 种植物。这些生物量模型共涉及 17 种自变量形式, 包括 D (胸径)、 BD (基径)、 RCD (根径)、 H (树高)、 C (冠幅)、 t (树龄) 等及其组合, 其中最常用的自变量为 D 与 BD 及其组合 (D^2H 、 BD^2H)。使用了 5 类方程形式, 包括幂函数方程 388 个 (58.3%)、线性方程 121 个 (18.2%)、多项式方程 73 个 (11.0%)、对数方程 68 个 (10.2%) 和指数方程 15 个 (2.3%)。559 个模型 (84.1%) 列出 R/R^2 , 介于 0.17–0.99, 平均为 0.9166。568 个模型 (85.4%) 标注了自变量取值范围。模型标准木数量介于 2–342 株之间, 基于 5 株以上标准木建立的模型为 85.4%, 仍存在 11.1% 的模型 (74 个) 没有准确的标准木数量信息。

3 数据质量控制和评估

3.1 植物名录质量控制

本数据集所参照的常绿落叶阔叶混交林植物名录来源于野外样地的实测调查。从调查前期准备、调查过程中到调查完成后, 整个过程对数据质量进行控制。同时, 采用专家审核验证的方法, 以确保数据相对准确可靠。

调查前根据统一的调查规范方案, 对所有参与调查的人员集中技术培训, 尽可能地减少人为误差。调查过程中用油漆统一标记树木的胸径测量位置, 并采用同型号的胸径尺测量; 由专人负责物种名称鉴定, 对于不能当场确定的树种名称, 采集相关凭证标本并在室内进行鉴定。调查完成后, 调查人和记录人完成对样方数据的进一步核查, 并补充相关信息; 纸质版数据录入电脑过程中, 采用 2 人同时输入数据的方式, 自查并相互检查, 以确保数据输入的准确性; 对于树种的补充信息、种名及其特性等参考了《中国植物志》^[27]、《湖北植物志》^[28]和《恩施植物志》^[29]以及相关文献并咨询了当地的植物分类专家, 树种名称和特性的鉴定可靠; 最后形成植物名录由专家进行最终审

核和修订，确保数据集的真实、可靠；野外纸质原始数据集妥善保存并备份，放置于不同地方，以备将来核查。

3.2 生物量模型质量控制

3.2.1 模型筛选

为保证模型质量，通过以下两方面对检索到的模型进行筛选：

(1) 林木生物量调查方法

数据集选取的生物量模型应采用较为规范的林木调查测定方法和步骤^[30-31]，包括标准样地设置、标准木选择、器官生物量测定等内容。一般流程为选择林地、林分，确定标准木，测量标准木的形态特征（胸径、树高、冠幅等），测定标准木器官的鲜质量和烘干质量（即生物量）。

(2) 模型构建

数据集选取的生物量模型均使用显式方程形式（例如幂、指数和线性方程等）和稳健的回归方法（例如最小二乘法、最大似然法和贝叶斯定理等），对模型自变量形式则不做限制。若同一物种存在有多个生物量模型，则仅选取其中相关系数（ R ）或决定系数（ R^2 ）最高的模型。但如果 R/R^2 在所有方程形式中的差异（ <-0.05 ）较小，则优先选择幂函数方程形式的模型，其次是线性方程、多项式、指数方程、对数方程和其他非线性方程。

3.2.2 模型验证

由于调查测量方法多样、模型构建方法不同、立地及气候条件差异等原因，植物生物量模型之间也存在较大差异，甚至可能存在如印刷错误等人为失误。为保证模型的合理性，通过以下方式对模型质量进行控制^[10-11,13-14]：

(1) 利用原文提供的测树因子指标与生物量模型估算单木及植物各组分生物量，并与原文提供的生物量值进行比较，以验证模型是否准确。

(2) 参考罗云建等^[32]给出的林木器官生物量分配比例范围，对器官生物量分配比例的合理性进行检验。

(3) 如果发表模型的推算值与原文提供的生物量值相差较大，或呈现异常的器官生物量分配比例，须由专家进行审核，根据林学和生态学的专业知识评判模型的合理性（如特定生境），不合理的予以剔除。

4 数据价值

受限于植物种类多样、空间异质性和计算方式的差异，在不同地区和森林类型的生物量估算中仍然存在很大的不确定性^[33]。目前中国已有的生物量模型数据集中^[10-14]，主要研究的森林植被类型分别为落叶针叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、常绿阔叶林、针阔混交林和红树林 6 种。而作为我国南北过渡带一类特殊、重要的典型植被类型，对亚热带常绿落叶阔叶混交林生物量模型的系统性汇编仍未见报道。

本数据集针对常绿落叶阔叶混交林建立，指向性更强、涉及的植物物种更为丰富，填补了研究空白。为亚热带森林生产力、生物量研究提供了重要的数据基础，对估算区域碳储量及碳汇能力有重要意义。

5 数据使用方法和建议

此版本的亚热带常绿落叶阔叶混交林木本植物生物量模型数据集是根据 1996–2022 年发表的研究整理开发的。数据收集仍在进行中，数据集将随着收集和验证更多数据而更新。本数据集可通过链接 Science Data Bank 在线服务网址（<http://doi.org/10.11922/sciencedb.j00001.00408>）免费获取。

数据作者分工职责

吴举扬（1998—），男，浙江人，硕士在读，研究方向为森林生态学。主要承担工作：样地调查、数据处理及论文撰写。

朱江（1987—），男，湖北人，博士，讲师，研究方向为森林生态学。主要承担工作：论文构架及质量控制。

艾训儒（1967—），男，湖北人，博士，教授，研究方向为森林生态学。主要承担工作：样地统筹管理与数据质量控制。

姚兰（1982—），女，湖北人，博士，教授，研究方向为生物多样性保护与利用。主要承担工作：数据质量控制。

郭秋菊（1984—），女，内蒙古人，博士，教授，研究方向为森林经营与管理。主要承担工作：数据质量控制。

薛卫星（1995—），男，湖北人，硕士，研究方向为森林经营与管理。主要承担工作：样地调查与数据处理。

向钦（1997—），男，湖北人，硕士在读，研究方向为森林经营与管理。主要承担工作：样地调查与数据处理。

周云（1998—），女，贵州人，硕士在读，研究方向为森林生态学。主要承担工作：数据分析。

赵奂墩（1996—），男，云南人，硕士在读，研究方向为森林生态学。主要承担工作：样地调查与数据处理。

闫风辰（1997—），男，河北人，硕士在读，研究方向为森林生态学。主要承担工作：数据分析。

参考文献

- [1] BROWN S L, SCHROEDER P, KERN J S. Spatial distribution of biomass in forests of the eastern USA[J]. Forest Ecology and Management, 1999, 123(1): 81–90. DOI:10.1016/S0378-1127(99)00017-1.
- [2] LIETH H, WHITTAKER R H. Primary Productivity of the Biosphere[M]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1975.
- [3] WEST P W. Tree height[M]//Tree and Forest Measurement. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009: 17–21. DOI:10.1007/978-3-540-95966-3-4.
- [4] FANG J, PIAO S, TANG Z, et al. Interannual variability in net primary production and precipitation[J]. Science, 2001, 293(5536): 1723. DOI:10.1126/science.293.5536.1723a.
- [5] FERRAZ A, SAATCHI S, XU L, et al. Carbon storage potential in degraded forests of Kalimantan, Indonesia[J]. Environmental Research Letters, 2018, 13(9): 095001. DOI:10.1088/1748-9326/aad782.

- [6] DAS R, MAITI S K. Estimation of carbon sequestration in reclaimed coalmine degraded land dominated by *Albizia lebbeck*, *Dalbergia sissoo* and *Bambusa arundinacea* plantation: a case study from Jharia Coalfields, India[J]. *International Journal of Coal Science & Technology*, 2016, 3(2): 246–266. DOI:10.1007/s40789-016-0131-4.
- [7] FORRESTER D I, TACHAUER I H H, ANNIGHOEFER P, et al. Generalized biomass and leaf area allometric equations for European tree species incorporating stand structure, tree age and climate[J]. *Forest Ecology and Management*, 2017, 396: 160–175. DOI:10.1016/j.foreco.2017.04.011.
- [8] 刘建峰, 倪健. 我国主要树种类型通用生物量相对生长方程的建模比较[J]. *第四纪研究*, 2021, 41(4): 1169–1180. DOI:10.11928/j.issn.1001-7410.2021.04.23. [LIU J F, NI J. Comparison of general allometric equations of biomass estimation for major tree species types in China[J]. *Quaternary Sciences*, 2021, 41(4): 1169–1180. DOI:10.11928/j.issn.1001-7410.2021.04.23.]
- [9] KITTREDGE J. Estimation of the amount of foliage of trees and stands[J]. *Journal of Forestry*, 1944, 42(12): 905–912. DOI:10.1093/jof/42.12.905.
- [10] 罗云建, 王效科, 逯非. 中国主要林木生物量模型手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 2015. [LUO Y J, WANG X K, LU F. *Comprehensive database of biomass regressions for China's tree species*[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2015.]
- [11] 周国逸, 尹光彩, 唐旭利. 中国森林生态系统碳储量-生物量方程[M]. 北京: 科学出版社, 2018. [ZHOU G Y, YIN G C, TANG X L. *Carbon storage-biomass equation of forest ecosystem in China*[M]. Beijing: Science Press, 2018.]
- [12] 谢宗强, 王杨, 唐志尧. 中国常见灌木生物量模型手册[M]. 北京: 科学出版社, 2018. [XIE Z Q, WANG Y, TANG Z Y. *Handbook of biomass models of common shrubs in China*[M]. Beijing: Science Press, 2018.]
- [13] LUO Y J, WANG X K, OUYANG Z Y, et al. A review of biomass equations for China's tree species[J]. *Earth System Science Data*, 2020, 12(1): 21–40. DOI:10.5194/essd-12-21-2020.
- [14] WANG Y, XU W, TANG Z, et al. A biomass equation dataset for common shrub species in China[J]. *Earth System Science Data Discussions*. 2021: 1-18. DOI:10.5194/essd-2021-44
- [15] 《中国森林》编辑委员会. 中国森林-第3卷-阔叶林[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000. [EDITORIAL COMMITTEE OF 《FLORA CHINA》. *Forest in China (Vol. 3. Broadleaf Forest)* [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2000.]
- [16] 葛结林, 熊高明, 邓龙强, 等. 湖北神农架山地米心水青冈-多脉青冈混交林的群落动态[J]. *生物多样性*, 2012, 20(6): 643–653. Doi: 10.3724/SP.J.1003.2012.11053. [GE J L, XIONG G M, DENG L Q, et al. Community dynamics of a montane *Fagus engleriana*-*Cyclobalanopsis multiervis* mixed forest in Shennongjia, Hubei, China[J]. *Biodiversity Science*, 2012, 20(6): 643–653. Doi: 10.3724/SP.J.1003.2012.11053.]
- [17] 朱强, 艾训儒, 姚兰, 等. 鄂西南亚热带山地常绿落叶阔叶混交林物种多度分布格局[J]. *西北植物学报*, 2020, 40(6): 1061–1069. DOI:10.7606/j.issn.1000-4025.2020.06.1061. [ZHU Q, AI X R, YAO L, et al. Species abundance distribution pattern of evergreen and deciduous broad-leaved mixed forest in the subtropical mountains of southwestern Hubei[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2020, 40(6): 1061–1069. DOI:10.7606/j.issn.1000-4025.2020.06.1061.]

- [18] 冯广, 艾训儒, 姚兰, 等. 鄂西南亚热带常绿落叶阔叶混交林的自然恢复动态及其影响因素[J]. 林业科学, 2016, 52(8):1 – 9. DOI:10. 11707 / j. 1001-7488. 20160801 [FENG G, AI X R, YAO L, et al. Dynamics of natural restoration of subtropical evergreen-deciduous broadleaved mixed forests in southwest Hubei Province and influencing factors[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2016, 52(8):1–9. DOI:10.11707/j.1001-7488.20160801.]
- [19] 姚兰, 艾训儒, 易咏梅, 等. 鄂西南亚热带常绿落叶阔叶混交林优势种群的结构与动态特征[J]. 林业科学, 2017, 53(2): 10–18. DOI:10.11707/j.1001-7488.20170202. [YAO L, AI X R, YI Y M, et al. Structure and dynamics of dominant populations in the mixed forest of subtropical evergreen and deciduous broad-leaved tree species in the southwest of Hubei Province[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2017, 53(2): 10–18. DOI:10.11707/j.1001-7488.20170202.]
- [20] 汤景明, 艾训儒, 易咏梅, 等. 鄂西南木林子常绿落叶阔叶混交林恢复过程中优势树种生态位动态[J]. 生态学报, 2012, 32(20): 6334–6342. DOI:10.5846/stxb201202260255. [TANG J M, AI X R, YI Y M, et al. Niche dynamics during restoration process for the dominant tree species in montane mixed evergreen and deciduous broadleaved forests at Mulinzi of southwest Hubei[J]. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(20): 6334–6342. DOI:10.5846/stxb201202260255.]
- [21] 王效科, 冯宗炜, 欧阳志云. 中国森林生态系统的植物碳储量和碳密度研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12(1): 13–16. DOI:10.13287/j.1001-9332.2001.0003.[WANG X K, FENG Z W, OUYANG Z Y. Vegetation carbon storage and density of forest ecosystems in China[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2001, 12(1): 13–16. DOI:10.13287/j.1001-9332.2001.0003.]
- [22] CONDIT R. Tropical forest census plots: methods and results from Barro Colorado Island, Panama and a comparison with other plots[M]. Springer Science & Business Media, 1998.
- [23] 徐文婷, 葛结林, 熊高明, 等. 2001年亚热带典型常绿落叶阔叶混交林物种组成数据集[J]. 中国科学数据, 2017, 2(1). DOI: 10.11922/csdata.180.2016.0108.[XU W T, GE J L, XIONG G M, et al. A dataset of species composition in a typical subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forest(2001)[J]. China Scientific Data, 2017, 2(1). DOI: 10.11922/csdata.180.2016.0108.]
- [24] 杜虎, 彭晚霞, 宋同清, 等. 2014年亚热带喀斯特常绿落叶阔叶混交林物种组成数据集[J]. 中国科学数据, 2020, 5(1): 73–80. DOI: 10.11922/csdata.2019.0031.zh. [DU H, PENG W X, SONG T Q, et al. A species composition dataset of a typical subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forest in Karst ecosystem(2014)[J]. China Scientific Data, 2020, 5(1): 73–80. DOI: 10.11922/csdata.2019.0031.zh.]
- [25] 杨延征, 王焱, 朱求安, 等. 植物功能性状对动态全球植被模型改进研究进展[J]. 科学通报, 2018, 63(25): 2599–2611. DOI:10.1360/N972018-00366. [YANG Y Z, WANG H, ZHU Q A, et al. Research progresses in improving dynamic global vegetation models (DGVMs) with plant functional traits[J]. Chinese Science Bulletin, 2018, 63(25): 2599–2611. DOI:10.1360/N972018-00366.]
- [26] 郭纯子, 吴洋洋, 倪健. 天童国家森林公园植被碳储量估算[J]. 应用生态学报, 2014, 25(11): 3099–3109. DOI:10.13287/j.1001-9332.2014.0184. [GUO C Z, WU Y Y, NI J. Estimation for vegetation carbon storage in Tiantong National Forest Park[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2014, 25(11): 3099–3109. DOI:10.13287/j.1001-9332.2014.0184.]
- [27] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志: 第41卷[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 278, 131.

- [CHINESE ACADEMY OF SCIENCES EDITORIAL BOARD OF "THE FLORA OF CHINA". The Flora of China: Tomus 41[M]. Beijing: Science Press, 1995: 278, 131.]
- [28] 傅书遐. 湖北植物志[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 01-Apr-2001. [FU S X. Flora of Hubei[M]. Wuhan: Hubei Science & Technology Press, 01-Apr-2001.]
- [29] 艾训儒, 姚兰, 易永梅, 等. 恩施植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2018. [AI X R, YAO L, YI Y M, et al. The Flora of Enshi [M]. Beijing: Science Press, 2018.]
- [30] 冯宗炜, 王效科, 吴刚. 中国森林生态系统的生物量和生产力[M]. 北京: 科学出版社, 1999. [FENG Z W, WANG X K, WU G. Biomass and productivity of forest ecosystem in China[M]. Beijing: Science Press, 1999.]
- [31] 方精云, 刘国华, 徐嵩龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报, 1996, 16(5): 497–508. [FANG J Y, LIU G H, XU S L. Biomass and net production of forest vegetation in China[J]. Acta Ecologica Sinica, 1996, 16(5): 497–508.]
- [32] 罗云建, 王效科, 张小全. 中国森林生态系统生物量及其分配研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 2013: 332. [LUO Y J, WANG X K, ZHANG X Q. Biomass and its allocation of forest ecosystems in China[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2013: 332.]
- [33] 方精云. 中国森林生产力及其对全球气候变化的响应(英文)[J]. 植物生态学报, 2000, 24 (5): 513. [FANG J Y. China's forest productivity and its response to global climate change[J]. Chinese Journal of Plant Ecology, 2000, 24 (5): 513.]

论文引用格式

吴举扬, 朱江, 艾训儒, 等. 亚热带常绿落叶阔叶混交林木本植物生物量模型数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2022, 7(4). (2022-10-28). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2022.0037.zh.

数据引用格式

吴举扬, 朱江, 艾训儒, 等. 亚热带常绿落叶阔叶混交林木本植物生物量模型数据集[DS/OL]. Science Data Bank, 2022. (2022-10-28). DOI: 10.11922/sciencedb.j00001.00408.

A dataset of woody plant biomass models for subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forests

WU Juyang^{1,2}, ZHU Jiang^{1,2,3*}, AI Xunru^{1,2,3}, YAO Lan^{1,2,3}, GUO Qiuju^{1,2,3},
XUE Weixing^{1,2}, XIANG Qin^{1,2}, ZHOU Yun^{1,2}, ZHAO Huandun^{1,2}, YAN Fenchun^{1,2}

1. Key Laboratory of Biological Resources Protection and Utilization of Hubei Province, Enshi 445000, P.R. China

2. College of Forestry and Horticulture, Hubei Minzu University, Enshi 445000, P.R. China

3. Hubei Enshi National Forest Ecosystem Research Station, Enshi 445000, P.R. China

*Email: 2017052@hbmzu.edu.cn

Abstract: Tree biomass equations are the most commonly used method to estimate tree and forest biomass on various spatial and temporal scales because of their minor damage, ease of use, and high relative accuracy. The systematic compilation of models for the biomass of mixed evergreen and deciduous broad-leaved forest (a unique and essential class of typical vegetation types in the subtropical zone of China) has not been reported so far. In this paper, we compiled a species list through an inventory of 28.9 hm² of mixed evergreen deciduous broad-leaved forests in southwestern Hubei Province with fixed detection sample plots, produced a species list, and used it to retrieve, collect and establish a model dataset of woody plant biomass in subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forests. The species list contains a total of 665 biomass models in 167 groups as well as the information corresponding to each mode, such as the plant species name, Latin name, plant life type, plant components calculated by the model, model independent variables, measurement units and ranges of independent variables, model correlation coefficient or coefficient of determination, model sample size, climate zone, and soil type. is also recorded. By establishing this dataset, this paper not only provides essential information for in-depth research on the productivity and carbon sink of this specific vegetation but also serve as a scientific basis for the management of this type of forest, the conservation of biodiversity, and the evaluation of forest ecological benefits.

Keywords: woody plants; biomass; biomass model; mixed evergreen deciduous broadleaf forests; subtropical

Dataset Profile

Title	A dataset of woody plant biomass models for subtropical mixed evergreen and deciduous broad-leaved forests
Data corresponding author	ZHU Jiang (2017052@hbmzu.edu. cn)
Data authors	WU Juyang, ZHU Jiang, AI Xunru, YAO Lan, GUO Qiuju, XUE Weixing, XIANG Qin, ZHOU Yun, ZHAO Huandun, YAN Fencheng
Time range	1996 – 2022
Geographical scope	29°12'36"–30°10'12"N, 108°57'00"–110°18'36"E
Data volume	111.79 KB, 665 biomass models in 167 groups
Data format	xlsx
Data service system	< http://doi.org/10.11922/sciencedb.j00001.00408 >
Sources of funding	Biodiversity Survey and Assessment Project of the Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China (2019HJ2096001006); Project of the Open Fund of Hubei Key Laboratory of Economic Forest Germplasm Improvement and Resources Comprehensive Utilization (PT012006); Hubei Provincial Education Department Scientific Research Program Project (Q20221903).
Dataset composition	The dataset consists of one data file recording a total of 665 biomass models in 167 groups, each of which contains the following information: plant species name and Latin name,

	plant life type, plant components calculated by the model, model independent variable, biomass regression model, unit of measurement and range of the independent variable, model correlation coefficient (R) or coefficient of determination (R^2), model sample, Climate zone and soil type in which the model is located, sizemodel source.
--	---