

## 长白山云冷杉林下主要树种幼树生物量

张梦骜, 亢新刚, 蔡 烁

(北京林业大学 省部共建森林培育与保护教育部重点实验室, 北京 100083)

**摘要:** 为了对林下灌木草本生物量进行补充和完善, 提供更为详实、丰富的灌木层、草本层生物量数据, 将长白山云杉 *Picea jezoensis*-冷杉 *Abies nephrolepis* 林(云冷杉林)样地按郁闭度 0.6, 0.8, 1.0 分类, 以林下主要树种幼树生物量进行模型拟合并估算了主要树种幼树生物量。结果表明, 云冷杉林主要树种器官(干、枝、叶、根)生物量模型自变量与  $D^2H$  和  $DH$  ( $D$  为地径,  $H$  为树高)关系最为紧密, 最优函数以线性函数为主。其次, 随着郁闭度的增加, 幼树生物量( $W$ )呈现先减小后增加的趋势。再次, 郁闭度为 0.6, 0.8 和 1.0 时, 冷杉对林下幼树生物量贡献率较大, 分别达到了 34.94%, 40.79% 和 50.26%; 云杉对林下幼树贡献率较小, 只有 6.03%, 8.58% 和 8.03%。图 1 表 4 参 16

**关键词:** 森林生态学; 云冷杉林; 幼树; 生物量; 郁闭度

**中图分类号:** S718.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2095-0756(2012)05-0655-06

## Biomass for saplings of primary species in a spruce-fir understory of the Changbai Mountains

ZHANG Meng-tao, KANG Xin-gang, CAI Shuo

(The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** To replenish the understory biomass of shrubs and herbs and to provide a more detailed dataset, this study analyzed biomass models which to fit and estimate sapling biomass of primary species in the understory of the Changbai Mountains. Three *Picea jezoensis* and *Abies nephrolepis* (spruce-fir) forests classified according to their canopy densities of 0.6, 0.8, and 1.0, sixty 5 m×5 m plots were designed, five species (including *Tilia*, *Pinus*, *Abies*, *Acer*, *Picea*) were sampled. Results showed that the organ biomass models (for trunk, branches, leaves, and roots) of the primary spruce-fir species was most closely associated with independent variables  $D^2H$  (where  $D$  is basal diameter and  $H$  is tree height) and  $DH$  with the optimal models being linear functions, coefficient of determination was above 0.85, all functions were significance ( $P<0.05$ ). In addition, an increase in canopy density, sapling biomass (dry weight) performed for the  $W(1.0)>W(0.6)>W(0.8)$ . Also, for canopy densities of 0.6, 0.8, and 1.0, fir saplings contributed the most biomass 34.94%, 40.79%, and 50.26%, respectively; whereas biomass from spruce saplings contributed the least with 6.03%, 8.58%, and 8.03%, in that order, we can predict biomass changes in the different canopy density, and enrich understory biomass for this area. [Ch, 1 fig. 4 tab. 16 ref.]

**Key words:** forest ecology; spruce-fir; sapling; biomass; canopy density

灌木层是森林群落中重要的组成与结构成分, 其生物量的研究对于整个森林生态系统物质和能量的固定、消耗、积累和转化有重要意义<sup>[1]</sup>。林下植被与水土保持功能密切相关, 它不仅能够降低地表

收稿日期: 2011-10-14; 修回日期: 2012-03-05

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目(2012BAD22B02-3)

作者简介: 张梦骜, 从事森林可持续经营研究。E-mail: zmt0411@163.com。通信作者: 亢新刚, 教授, 博士生导师, 从事森林可持续经营、林业资源调查评价和规划设计等研究。E-mail: xingangk@163.com

径流,在减小径流对地表的侵蚀方面的作用也是不可低估的,林下植被层是林分的重要水文层次。此外,林分内的灌木层和草本层在维护森林多样性、促进森林生态系统养分循环、维持立地生产力等方面,具有独特、重要的作用<sup>[2-4]</sup>。但是,通常生物量的测定工作量大成本较高,并对林分造成一定程度的破坏。因此,利用易测林分因子与生物量构建模型,在保证精度的条件下,估测林木生物量模型是一条有效途径<sup>[5]</sup>,而且可用于追踪样地长期的生物量变化<sup>[6]</sup>。长期以来,对于林下灌木、草本植物的生物量已经做了大量的研究,而对林下幼树生物量的估算研究较少。林下幼树生物量的研究不仅是对灌木层、草本层生物量的重要补充,而且计算幼树生物量对研究幼林生产力,测定第1次抚育间伐时产量及薪炭林的收获等都有重要意义。以长白山金沟岭林场云杉 *Picea jezoensis*-冷杉 *Abies nephrolepis* 针阔混交林为研究对象,通过调查林下幼树生物量基本因子,在不同郁闭度下,对云冷杉针阔混交林主要树种幼树进行不同器官生物量模型的拟合,并通过模型分析了云冷杉针阔混交林不同郁闭度下主要树种幼树生物量以及不同器官生物量的分配,为长白山云冷杉针阔混交林林下主要树种幼树生物量提供估算依据的同时,也对该地区灌木、草本层生物量研究进行补充和完善。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究地概况

研究地区位于吉林省汪清县境内东北部金沟岭林场,43°22'N,130°10'E,距县城59 km。林场地处长白山系,四面环山,东与荒沟林场,西与塔子沟和亲和林场,北与地阴沟林场,南与十里坪林场接壤。林区地貌属低山丘陵,海拔为300~1 200 m,坡度多在5°~25°,个别陡坡在35°以上。气候为季风型气候,全年平均气温为3.9℃,积温2 144.0℃;1月气温最低,平均为-32.0℃;7月气温最高,平均为22.0℃;年降水量为600~700 mm。针叶树主要有红松 *Pinus koraiensis*,云杉 *Picea jezoensis*,冷杉 *Abies nephrolepis* 及落叶松 *Larix laricina*,阔叶树主要有椴树 *Tilia amurensis*,色木 *Acer mono*,枫桦 *Betula costata*,白桦 *Betula platyphylla*,裂叶榆 *Ulmus laciniata* 等。林下植被有毛榛子 *Corylus mandshurica*,刺五加 *Acanthopanax senticosus*,忍冬 *Lonicera japonica*,狗枣猕猴桃 *Actinidia kolomikta*,山葡萄 *Vitis amurensis* 等。该地区土壤为暗棕壤,其间穿插有少量的沼泽土和草甸土<sup>[7-8]</sup>。

### 1.2 研究方法

采用样方调查的方法。将所调查的样地按郁闭度0.6,0.8,1.0分类,在抽样强度不小于5%的前提下,在检查样地中,分别设置5 m×5 m的样方20个(共计60个),调查每个样方中的幼树(胸径≤5 cm的为幼树)的地径、树高、冠幅。黄新峰<sup>[9]</sup>认为,云冷杉幼树数据地径在5 cm以下的是可靠的。因此,每个主要树种根据地径,幼树分成4个等级(0~15,15~30,30~40,40~50 mm),各个径阶等级选择若干株具有平均水平的幼树(苗)伐倒,分干、枝、叶、根,分别称量,之后从各部分取少量样品放入信封中称量并带回实验室烘干,称量,并作相应的记录。根据干湿比推算整株树的生物量,进而根据株数推算单位面积各树种总生物量。取样树种基本因子见表1。

描述林木生物量的生长模型很多,以自变量的形式来说,有以胸径( $D$ ),树高( $H$ ),胸径与树高的乘积( $D^2H$ ),植冠面积,植冠体积等为自变量的;从模型的形式来看,有线性函数、幂函数模型、指数模型、多项式模型等<sup>[10-12]</sup>。本研究利用地径( $D$ ),树高( $H$ ),地径与树高的乘积( $D^2H$ , $DH$ )为自变量<sup>[13]</sup>,运用线性函数  $y=ax+b$ ,幂函数模型  $y=ax^b$ ,指数模型  $y=ae^{bx}$ ,多项式模型  $y=a+bx+cx^2$  和  $y=a+bx+cx^2+dx^3$ ,采用最小二乘法拟合幼树各器官生物量模型,筛选出的模型方程精度根据决定系数  $R^2$  最大,估计的标准差最小的原则确定最优方程,回归模型根据  $t$  检验( $P<0.05$ ),筛选出分树种不同器官生物量最优模型。应用 Excel, SPSS 18.0 和 KaleidaGraph 3.6 进行数据的统计分析和制图。

## 2 结果与分析

### 2.1 分树种不同器官生物量

根据主要取样树种不同器官平均生物量×样地调查总株数,再换算成单位面积主要树种不同器官生物量。具体情况见表2。

从表2中可以得出:云冷杉针阔混交林主要树种幼树生物量大小依次是冷杉>色木>椴树>红松>

表 1 取样树种基本因子表

Table 1 Basic factors of sampling tree species

物种	径阶等级/mm	抽样株数	平均地径/mm	平均树高/m	平均冠幅/m	平均生物量/(kg·株 <sup>-1</sup> )
椴树	0~15	14	9.58	0.93	0.44	0.036
	15~30	45	22.37	1.77	0.81	0.247
	30~40	21	34.53	2.61	1.53	1.003
	40~50	9	42.47	3.9	1.72	2.012
红松	0~15	29	10.58	0.57	0.44	0.046
	15~30	30	18.75	1.35	0.69	0.311
	30~40	8	35.24	2.92	1.57	1.029
	40~50	9	43.89	3.16	1.58	1.561
冷杉	0~15	32	9.35	0.45	0.39	0.070
	15~30	40	22.59	1.47	0.97	0.299
	30~40	17	35.07	2.70	1.45	0.849
	40~50	20	44.82	3.00	1.60	1.657
色木	0~15	48	8.28	0.94	0.40	0.037
	15~30	42	21.34	2.15	1.00	0.196
	30~40	13	35.15	3.83	1.67	0.863
	40~50	11	46.00	3.90	1.70	1.300
云杉	0~15	58	9.74	0.53	0.35	0.057
	15~30	27	22.36	1.31	0.99	0.335
	30~40	10	35.49	2.56	1.28	0.826
	40~50	5	44.05	2.61	1.36	1.483

表 2 树种不同器官生物量

Table 2 Tree species biomass of different organs

树种	株数	干/(kg·hm <sup>-2</sup> )	枝/(kg·hm <sup>-2</sup> )	叶/(kg·hm <sup>-2</sup> )	根/(kg·hm <sup>-2</sup> )	合计/(kg·hm <sup>-2</sup> )
椴树	143	87.950 23	28.913 84	24.101 45	42.551 47	183.517 00
红松	123	30.074 28	11.575 15	13.072 78	17.169 55	71.891 77
冷杉	512	178.169 40	58.845 02	29.408 37	86.143 58	352.566 37
色木	849	78.798 07	17.979 08	13.024 98	52.608 92	162.351 05
云杉	155	21.135 50	12.020 08	9.858 33	14.989 33	58.003 25

云杉，说明林下更新小苗以冷杉为主；而树种不同器官生物量大小除红松叶生物量略大于枝生物量外，均表现为：干>根>枝>叶。

## 2.2 分树种不同器官生物量最优模型

由表 3 可知：分别以地径  $D$  和树高  $H$  以及乘积  $DH$ ， $D^2H$  为自变量的云冷杉林主要树种各器官生物量最优模型，干、枝、叶、根生物量与  $D^2H$  和  $DH$  关系最为紧密，符合杨昆等<sup>[13]</sup>有关生物量的结论，采用回归模拟的方法估算形态变化复杂的植物生物量时，选取多个易测因子作为回归自变量比采用单一因子较好。树种不同器官生物量最优模型除色木根生物量模型和云杉枝生物量模型是幂函数外，均以线性函数为主。另外，表 3 中分树种不同器官生物量最优模型均达到显著水平， $R^2$  在 0.85 以上。

## 2.3 不同郁闭度下，不分树种地上、地下生物量

由表 4 可以看出：云冷杉林下主要树种幼树生物量随着郁闭度不同差异显著，幼树地上生物量明显大于地下生物量；其中，主要树种幼树生物量随着郁闭度的减小，表现为先减小后增大的趋势。究其原因

表3 树种不同器官生物量最优模型

Table 3 Tree species biomass optimal model of different organs

树种	器官	自变量	最优模型	$R^2$	估计的标准差	显著性
椴树	干	$D^2H$	$y=142.58x-0.019$	0.997	0.018	0.00
	枝	$D^2H$	$y=53.222x-0.021$	0.965	0.022	0.00
	叶	$D^2H$	$y=45.725x-0.021$	0.955	0.022	0.00
	根	$D^2H$	$y=53.415x-0.027$	0.945	0.028	0.00
红松	干	$DH$	$y=6.154x-0.055$	0.958	0.056	0.00
	枝	$DH$	$y=2.188x-0.015$	0.977	0.014	0.00
	叶	$DH$	$y=1.832x+0.003$	0.923	0.023	0.00
	根	$DH$	$y=2.492x+0.001$	0.925	0.031	0.00
冷杉	干	$DH$	$y=6.674x-0.047$	0.965	0.065	0.00
	枝	$DH$	$y=2.084x-0.011$	0.910	0.033	0.00
	叶	$DH$	$y=1.199x-0.008$	0.860	0.025	0.00
	根	$DH$	$y=2.056x+0.002$	0.934	0.028	0.00
色木	干	$D^2H$	$y=74.313x+0.021$	0.985	0.024	0.00
	枝	$D^2H$	$y=35.234x-0.009$	0.978	0.014	0.00
	叶	$D^2H$	$y=15.887x+0.001$	0.993	0.003	0.00
	根	$DH$	$y=3.896x^{1.294}$	0.966	0.357	0.00
云杉	干	$D^2H$	$y=117.288x+0.019$	0.982	0.023	0.00
	枝	$D^2H$	$y=23.753x^{0.797}$	0.947	0.343	0.00
	叶	$D^2H$	$y=38.814x+0.017$	0.876	0.036	0.00
	根	$DH$	$y=3.084x-0.003$	0.963	0.021	0.00

因,可能是由于云冷杉为耐阴树种,色木为较耐阴树种,因此,在荫庇的环境下,有利于这些耐阴树种的生长,并且在1.0郁闭度下,幼树径阶等级中等以及偏大的树种株数较0.6与0.8郁闭度下幼树株数多。

#### 2.4 不同郁闭度下,云冷杉林主要树种幼树生物量分配比例

如图1所示:云冷杉林下主要树种幼树生物量主要由冷杉、色木、椴树、红松、云杉5个树种组成。其中,冷杉对林下幼树生物量贡献率最大,随着郁闭度的增加,分别达到了34.94%,40.79%,50.26%,印证了郁闭度的增加,可以为耐阴树种提供更好的生长条件;其次是色木,贡献率根据郁闭度的增加,分别为27.76%,26.76%,16.06%;云杉对林下幼树生物量贡献率最小,随着郁闭度的增加,分别为6.03%,8.58%,8.03%。

### 3 讨论

为了对林下灌木层、草本层生物量进一步的补充和完善,揭示更加完整的林下生物量结构和功能,林下幼树生物量具有重要意义。国内外针对幼树生物量的研究情况不尽相同,尤其是针对不同郁闭度下,幼树幼苗生物量的变化及其模型的拟合方面研究相对较少。Brynhildur等<sup>[14]</sup>针对西伯利亚落叶松 *Larix siberian* 单木生物量模型进行研究,以0.5 m处胸径作为自变量可以很好地拟合单木器官生物量,但是并未对林分生物量的变化进行进一步研究。Xiao等<sup>[15]</sup>针对苏格兰松 *Pinus sylvestris*,以胸径、树高模

表4 不同郁闭度幼树地上、地下生物量

Table 4 Different canopy density of saplings aboveground and underground biomass

郁闭度	地上生物量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	地下生物量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	总生物量/(kg·hm <sup>-2</sup> )
0.6	441.098	154.935	596.033
0.8	370.855	127.204	498.059
1.0	930.236	279.416	1 209.652

拟了不同器官生物量的异速生长关系，取得了很好的效果，但是，同样缺乏利用模型对整体林分生物量变化估测。对林分幼树幼苗生物量的研究不同程度地揭示了不同郁闭度下更新幼苗的生长情况。首先，根据不同郁闭度，长白山云冷杉林下主要树种幼树幼苗生物量的研究，揭示了生物量的变化，结果为幼树生物量随郁闭度变化，呈先减小后增大的趋势。然而，通常结果表明，随着郁闭度的增加，林下植被生物量应当相应呈现递减的趋势，究其原因，可能是本研究并未结合该地区灌草生物量进行研究，因此，并不能完整地说明林下灌木层、草本层生物量的变化。其次，不同树种地上、地下生物量随着郁闭度的变化，分配比例也不尽相同。随着郁闭度的增加，林下云冷杉等耐阴树种的比例相对增加，地下生物量的比例相应提高；喜光树种的比例相对下降，但根茎比则相对降低，植物得以充分利用光照，因此，地上生物量比例相对增加。再次，研究不同郁闭度下(即光照条件下)幼树幼苗生物量的变化，对于幼树幼苗个体大小、树木生长、林下更新、形态调整、分布等影响，具有重要的意义<sup>[16]</sup>。天然更新是一个林下植被相互合作、竞争的过程<sup>[16]</sup>。由于条件及时间所限，对灌草与幼树幼苗之间相互竞争等相关关系没有做系统研究，也没有结合林下灌木、草本生物量数据结果进行深入研究，有待在今后的研究中进一步完善。

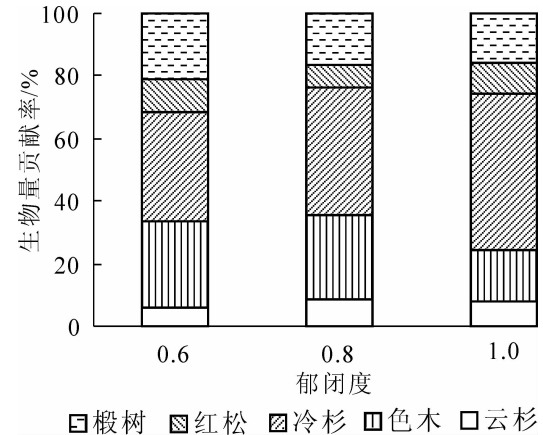


图 1 主要树种幼树生物量分配比例

Figure 1 Saplings biomass allocation proportion of chief species

#### 参考文献：

- [1] 曾慧卿, 刘琪璟, 马泽清, 等. 基于冠幅及植株高度的柾木生物量回归模型[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2006, **30** (4): 101 - 104.  
ZENG Huiqing, LIU Qijing, MA Zeqing, et al. The regression model of *Loropetalum chinense* biomass based on canopy diameter and plant height [J]. *J Nanjing For Univ Nat Sci Ed*, 2006, **30** (4): 101 - 104.
- [2] 杨再鸿, 杨小波, 余雪标. 人工林林下植被及桉树林生态问题的研究进展[J]. 海南大学学报: 自然科学版, 2003, **21** (3): 278 - 282.  
YANG Zaihong, YANG Xiaobo, YU Xuebiao. The progress of study on the artificial forest's understory and problems of eucalyptus forest [J]. *Nat Sci J Hainan Univ*, 2003, **21** (3): 278 - 282.
- [3] 何艺玲, 傅懋毅. 人工林林下植被的研究现状[J]. 林业科学研究, 2002, **15** (6): 727 - 733.  
HE Yiling, FU Maoyi. Review of studies on understory of plantations [J]. *For Res*, 2002, **15** (6): 727 - 733.
- [4] 姚茂和, 熊有强, 盛炜彤. 林下植被对杉木地力影响的研究[J]. 林业科学研究, 1991, **4** (3): 246 - 251.  
YAO Maohe, XIONG Youqiang, SHENG Weitong. Study on influence about China fir soil fertility of undergrowth [J]. *For Res*, 1991, **4** (3): 246 - 251.
- [5] 李建强, 菊花, 张秋良. 白桦天然林生物量模型的研究[J]. 内蒙古农业大学学报: 自然科学版, 2010, **31** (1): 76 - 82.  
LI Jianqiang, JU Hua, ZHANG Qiuliang. Study on the *Betula paltiphyllia* natural forest biomass model [J]. *J Inner Mongolia Agric Univ Nat Sci Ed*, 2010, **31** (1): 76 - 82.
- [6] 张倩媚, 温达志, 叶万辉, 等. 南亚热带常绿阔叶林林下层植物的生物量及其测定方法的探讨[J]. 生态科学, 2000, **19** (4): 62 - 66.  
ZHANG Qianmei, WEN Dazhi, YE Wanhui, et al. Biomass estimation of the undergrowth plants in the lower subtropical evergreen broad-leaved forest [J]. *Ecol Sci*, 2000, **19** (4): 62 - 66.
- [7] 姜慧泉, 张会儒, 亢新刚. 长白山阔叶次生林主要乔木地上碳储量分布[J]. 林业资源管理, 2009 (5): 58 - 63.  
JIANG Huiquan, ZHANG Huiru, KANG Xingang. Above-ground carbon storage allocations of main tree species in broad-leaved natural secondary forest of Changbai Mountain [J]. *For Resour Manage*, 2009 (5): 58 - 63.
- [8] 邢艳秋, 王立海. 基于森林生物量相容性模型长白山天然林生物量估测[J]. 森林工程, 2008, **24** (2): 1 - 4.

- XING Yanqiu, WANG Lihai. Biomass estimating of natural forests in Changbai Mountain based on biomass compatible model [J]. *For Eng*, 2008, **24** (2): 1 - 4.
- [9] 黄新峰. 长白山林区天然云冷杉林更新及幼树特征分析[D]. 北京林业大学, 2004.  
HUANG Xinfeng. *Analysis on Natural Regeneration of Spruce-Fir Mixed Stands and Seedlings Characteristics of Changbai Mountains* [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2004.
- [10] 丛健. 次生林冠下人工栽植红松幼树生长发育特征研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2008.  
CONG Jian. *Growth Characteristics of Juvenile Korean Pine Planted in Secondary Forest* [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2008.
- [11] 王蕾, 张宏, 哈斯, 等. 基于冠幅直径和植株高度的灌木地上生物量估测方法研究[J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2004, **40** (5): 700 - 704.  
WANG Lei, ZHANG Hong, Hasi, *et al.* A study on the estimating method of shrub upper biomass based on the crown diameter and plant height [J]. *J Beijing Norm Univ Nat Sci*, 2004, **40** (5): 700 - 704.
- [12] 曾慧卿, 刘琪璟, 冯宗炜, 等. 红壤丘陵区林下灌木生物量估算模型的建立及其应用[J]. 应用生态学报. 2007, **18** (10): 2185 - 2190.  
ZENG Huiqing, LIU Qijing, FENG Zongwei, *et al.* Estimation models of understory shrub biomass and their applications in red soil hilly region [J]. *Chin J Appl Ecol*, 2007, **18** (10): 2185 - 2190.
- [13] 杨昆, 管东生. 森林林下植被生物量收获的样方选择和模型[J]. 生态学报. 2007, **27** (2): 705 - 714.  
YANG Kun, GUAN Dongsheng. Selection of gaining quadrat for harvesting the undergrowth vegetation and its biomass estimation modeling in forest [J]. *Acta Ecol Sin*, 2007, **27** (2): 705 - 714.
- [14] BRYNHILDUR B, ANNA C. Single tree biomass and volume functions for young siberian larch trees (*Larix sibirica*) in eastern Iceland [J]. *Icel Agric Sci*, 2007, **20**: 125 - 135.
- [15] XIAO Chunwang, CEULEMANS R. Allometric relationships for below-and aboveground biomass of young scots pines [J]. *For Ecol Manage*, 2004, **203** (1/3): 177 - 186.
- [16] JARČUŠKA B. Growth, survival, density, biomass partitioning and morphological adaptations of natural regeneration in *Fagus sylvatica*: a review [J]. *Dendrobiology*, 2009, **61**: 3 - 11.

\*\*\*\*\*

## 欢迎订阅 2013 年 《南京林业大学学报(自然科学版)》

ISSN 1000-2006 CN 32-1161/S

《南京林业大学学报(自然科学版)》创刊于 1958 年, 是江苏省教育厅主管, 国内外公开发行的全国性林学与林业工程为主的学术期刊。

该刊是中文核心期刊、中国自然科学核心期刊、科技部“中国科技论文统计源期刊”和中国科学院“中国科学引文数据库源期刊”、RCCSE 林学权威期刊、中国高校精品期刊, 曾连续多次荣获中国高校优秀科技期刊等多项称号。连续收录《南京林业大学学报(自然科学版)》的著名检索期刊和数据库有美国《化学文摘》、美国剑桥科学文摘、日本科学技术文献速报、英国“国际农业与生物科学研究中心”数据库、英国《动物学记录》、波兰《哥白尼索引》、中国科技论文引文数据库、中国科学引文数据库、《中国学术期刊文摘》和中国林业科技文献数据库等。

《南京林业大学学报(自然科学版)》为双月刊, 大 16 开本, 150 页, 单月月底出版。国内由南京市报刊发行局总发行, 全国各地邮局收订, 邮发代号: 28-16。如当地邮局订阅不便或错过征订时间, 也可直接汇款向该刊编辑部订阅。定价 20.00 元/期, 全年 120.00 元/份。

地址: 210037 南京市龙蟠路 159 号南京林业大学学报编辑部。电话: 025-85427076; 电子信箱: xuebao\_3@njfu.edu.cn; 网址: <http://nldxb.njfu.edu.cn>。