

广西岑王老山木本植物群落研究

姜小路, 吴亚楠, 姚志勇

(广东森霖造绿有限公司, 广东 广州 510525)

摘要: 为了揭示广西岑王老山木本植物群落特征, 在岑王老山自然保护区内设置覆盖绝大部分地区的30个20 m×30 m的样地, 分析群落物种组成、生物多样性、径级结构及生长状况。结果表明: (1) 该区域共有木本植物51科、105属、205种, 不同样地的优势树种存在差异, 主要优势树种有枫香树(*Liquidambar formosana*)、黄杞(*Engelhardia roxburghiana*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、珍珠花(*Lyonia ovalifolia*)等; (2) 群落径级结构主要以中小径级(I、II级)个体为主, 群落具有很强的发展潜力; (3) 木本植物生长状况以优、良好等级为主。该结果为岑王老山乃至相似喀斯特地区的生物多样性保护和生态恢复提供科学依据。

关键词: 木本植物; 径级结构; 生物多样性

Study on woody plant community in Guangxi Cenwanglaoshan

JIANG Xiaolu, WU Yanan, YAO Zhiyong

(Guangdong Senlin Greening Company Limited, Guangzhou 510525)

Abstract: In order to reveal the characteristics of woody plant community in Guangxi, Cenwanglaoshan 30 20 m×30 m sample plots covering most areas were set up in Cenwanglaoshan Nature Reserve. The species composition, biodiversity, size structure and growth status of the community were analyzed. The results show as follows. (1) There are altogether 51 families, 105 genera and 205 species of woody plants in this region, and there are differences in the dominant tree species in different areas. The main dominant tree species are *Liquidambar formosana*, *Engelhardia roxburghiana*, *Quercus variabilis* and *Cunninghamia lanceolata*, pearl flower (*Lyonia ovalifolia*), etc., (2) The diameter class structure of the community is mainly composed of middle and small class (I, II) individuals, and the community has strong development potential. (3) The growth status of woody plants is dominated by excellent and good grades. The results provide a scientific basis for biodiversity conservation and ecological restoration in Cenwanglaoshan and similar karst areas.

Key words: woody plants; diversity; diameter class structure

亚热带森林生态系统是森林碳汇的重要组成部分, 森林群落能否健康持续发展对于双碳战略的实现至关重要^[1-2]。木本植物作为森林群落的结构性组成部分, 对于维持群落的稳定性意义重大。近年来, 研究人员针对木本植物群落多样性^[3-4]、种间关系、稳定性^[5]等方面开展了一些研究。岑王老山以其独特的喀斯特地貌和丰富的生物多样性而闻名。作为中国南部重要的生态屏障, 岑王老山拥有丰富的木本植物资源^[6]。然而, 近年来, 全球气候持续变暖, 水热条件在空间上产生巨大变异, 对喀斯特地区的生态系统稳定性产生前所未有的影响^[7]。关于该地区全面的调查和对群落特征进行的研究仍未开展。因此, 有必要基于岑王老山自然保护区开展更为全面的群落调查, 并

分析其群落特征。

本研究基于在保护区内设置的30个监测样地, 全面调查样地内木本植物特征、生长状况等, 分析群落物种多样性、径级结构及生长状况, 探明该区域的木本植物群落特征, 以期揭示不同生境下木本植物群落的分布特征、物种组成以及群落演替的动态过程。研究结果能够为区域生态系统保护与恢复提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区位于岑王老山自然保护区, 该保护区位于广西的西部, 地跨田林县浪平、利周和凌云

收稿日期: 2024-12-29

作者简介: 姜小路, 女, 工程师, 主要从事林业调查规划设计工作。

县玉洪、力洪 4 个乡，东西长 20.48 km，南北宽 19.08 km，地理坐标为东经 106°15′-106°26′，北纬 24°22′-24°32′，总面积 18 994 hm²。地处南亚热带东部山地湿润类型气候区。年平均气温 13.7℃，年均降雨量 1 657.2 mm，雨季自 2 月至 11 月，降雨量占全年的 95.5%，降雨日达 140 天以上，是广西雨量最多的地区之一。保护区内地形变化显著，以中山、低山地貌为主，其中岑王老山海拔 2 062.5 m，为保护区最高的山峰。保护区处在南亚热带南缘，是热带与亚热带的过渡带，植被类型丰富，垂直带谱明显，包括常绿落叶阔叶林、季风常绿阔叶林、山地常绿阔叶林等^[8]。

1.2 样地设置

长期以来，在研究区内设置 30 个植被样地（图 1），样地大小均为 20 m × 30 m。用全站仪精确测定样地地形、确定样地范围并进行网格化设置 6 个小样方，大小为 10 m × 10 m。然后，记录各样方内胸径 ≥ 1 cm 的木本植物种类、株数，测量其胸径（DBH），并记录生长状态。样地建设参照《林业系统自然保护区生态因子和生物多样性监测手册》及 CTFS/CForBio 样地建设规范要求^[9]。

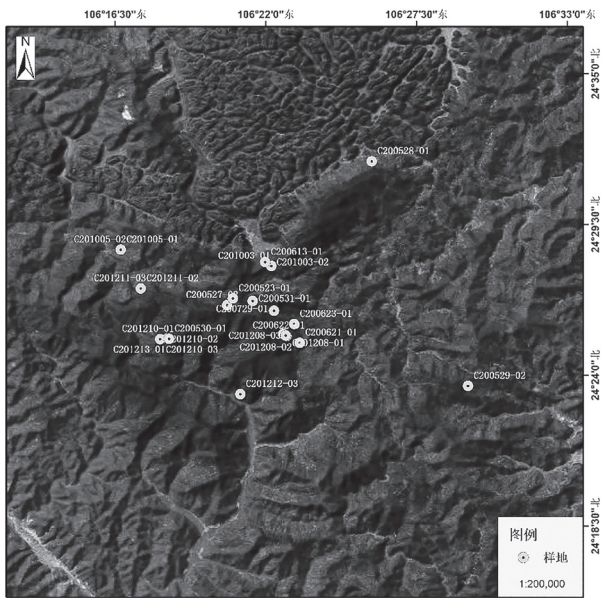


图 1 样方分布图

1.3 分析方法

依据各样地的重要值来确定样地中的优势树种，公式为“重要值（IV）=（相对多度 + 相对频度 + 相对优势度）/3”。采用 Shannon-Wiener 多样性指数（H）和 Simpson 多样性指数（D）分析各样地的种类多样性，公式如下：

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

$$D = 1 / \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中， $P_i = n_i/N$ ，是指第 i 个物种的个体在样地物种中所占的比例， N 表示所有种的个体总数， S 为样地中的物种数量， n_i 为第 i 种物种的个体数量^[10]。

样地中的树木按照胸径划分为 5 个径级：

I 级（1.00 cm ≤ DBH ≤ 10.00 cm），II 级（10.00 cm < DBH ≤ 20.00 cm），III 级（20.00 cm < DBH ≤ 30.00 cm），IV 级（30.00 cm < DBH ≤ 40.00 cm），V 级（40.00 cm < DBH）^[11]。

采用 Excel 软件对数据进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 木本植物的物种组成及其多样性特征

调查统计表明，研究区共分布有木本植物 51 科、105 属、205 种。通过对样地调查数据的分析，计算了各样地不同物种的重要值和多样性指数。其中，重要值是表征不同物种在群落中地位的重要指标。结果表明，不同样地的优势树种种类不同，这说明研究区域物种丰富度较高。共有 21 个优势树种，其中枫香树（*Liquidambar formosana*）、黄杞（*Engelhardia roxburghiana*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、珍珠花（*Lyonia ovalifolia*）等为主要优势树种（表 1）。

不同样地的 Shannon-Wiener 多样性指数（H）和 Simpson 多样性指数（D）见表 1。C200729-01 样地的生物多样性最高，H 值、D 值分别为 2.799 59、0.086 76。其余样地的多样性指数相差不大。

2.2 木本植物的径级结构特征

研究发现，研究区木本植物的径级结构组成以中小径级为主，共占总株数的 96.47%。其中，I 级（1.00 cm ≤ DBH ≤ 10.00 cm）个体数量最多，为 2 678 株，占总株数的 81.40%。II（10.00 cm < DBH ≤ 20.00 cm）个体数量也较多，为 496 株，占据该样地总数的 15.08%（图 2）。其他径级的个体株数相对较少，仅有 116 株。

2.3 木本植物群落的生长状况

如图 3 所示，研究区木本植物生长状况整体较

表 1 样地中重要值排名第一的物种
Tab. 1 The most important species in the plot

样地号	物种	重要值	H	D
C200523-01	亮叶桦	102.400 3	2.199 63	0.156 86
C200527-02	十齿花	84.193 49	1.929 35	0.242 93
C200528-01	假桂钓樟	76.900 24	2.058 49	0.253 83
C200529-02	光亮山矾	58.053 03	2.565 96	0.110 49
C200530-01	大叶柯	65.362 09	2.420 25	0.118 03
C200531-01	枫香树	56.923 61	2.756 03	0.092 18
C200613-01	枫香树	105.676 9	1.776 93	0.252 74
C200621-01	红花荷	67.626 98	2.265 81	0.138 27
C200622-01	黄杞	97.363 07	2.291 03	0.194 27
C200623-01	岭南山茉莉	66.436 74	2.656 27	0.119 62
C200729-01	杉木	56.090 64	2.799 59	0.086 76
C201003-01	枫香树	114.530 7	1.729 42	0.261 53
C201003-02	枫香树	127.717 4	1.407 44	0.337 12
C201005-01	栓皮栎	131.856 8	1.636 14	0.283 98
C201005-02	栓皮栎	93.739 86	1.971 03	0.180 93
C201208-01	贵州桤叶树	60.898 22	2.535 51	0.129 13
C201208-02	黄杞	95.498 55	2.323 14	0.166 01
C201208-03	黄杞	81.596 76	2.674 14	0.109 48
C201209-01	赤杨叶	54.521 26	2.541 19	0.098 01
C201209-02	杉木	112.435 2	1.724 12	0.342 31
C201209-03	杉木	75.427 22	2.155 23	0.239 03
C201210-01	尼泊尔桤木	58.004 85	2.788 37	0.078 75
C201210-02	杉木	53.929 63	2.258 58	0.145 68
C201210-03	滇赤杨叶	78.209 87	2.333 92	0.146 49
C201211-02	赛山梅	79.706 1	1.986 00	0.220 07
C201211-03	蒜头果	71.440 42	2.447 11	0.114 44
C201212-03	青檀	82.750 33	2.062 34	0.231 06
C201213-01	珍珠花	40.352 99	2.585 25	0.100 48
C201213-02	珍珠花	50.429 66	2.569 25	0.110 23
C201213-03	珍珠花	62.532 62	2.196 10	0.170 13

好。其中, 生长状况优的有 1 627 株, 良好 1 452 株, 生长状况优良的株数占总株数的 96.13%。

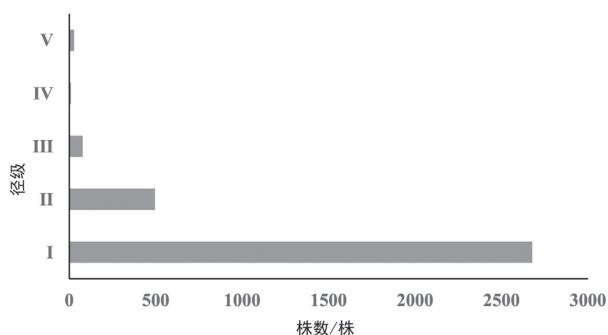


图 2 不同样地木本植物的径级组成

Fig. 2 Diameter class composition of different woody plants sites

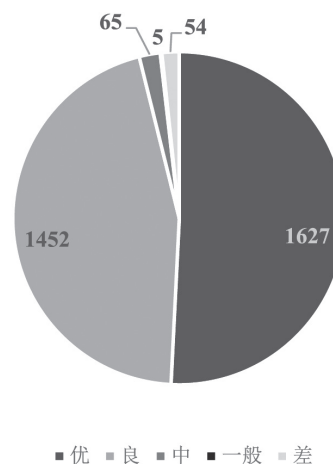


图 3 木本植物生长状况

Fig. 3 Growth status of woody plants

3 讨论和结论

物种多样性是群落的基本特征,能够反映群落的稳定性^[12]。但由于物种分布往往与环境要素相关,因此局部区域的物种多样性可能存在差异^[13-14]。研究表明,该区域木本植物群落分布受到地形因子的显著影响,尤其是海拔^[15]。岑王老山自然保护区木本植物 51 科、105 属、205 种,高度的物种多样性可能源于长期的演化过程,其中包括物种的分化、适应和新物种的形成^[16]。研究结果显示,不同样地的多样性存在差异,优势物种也不尽相同。研究区的主要优势树种种类与前人研究基本一致^[17-18]。这种物种组成方式反映了群落从常绿到落叶的过渡特性,可能是对不同气候条件的适应结果^[19]。木本植物的径级结构是评估群落现状及预测发展潜力的重要指标^[20]。径级结构的研究结果表明,岑王老山自然保护区木本植物主要以 I 和 II 径级的树木个体为主。这说明该区域木本植物正处于低龄阶段,具有良好的发展潜力。群落的分布和结构受到径级大小的影响,可能与不同径级植物对资源的利用和竞争能力有关。树木生长状况以优良为主的结果也证实了该区域木本植物群落具有较高的稳定性。

综上所述,岑王老山自然保护区木本植物 51 科、105 属、205 种,群落以枫香树等为主要优势树种。木本植物以中小径级树木为主,植物生长状况整体为优良等级,整体群落结构稳定。

参考文献:

- [1] 敖杨. 中国西南喀斯特区与非喀斯特区总初级生产力对影响因素响应差异的研究 [D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2024.
- [2] 朱教君, 高添, 于立忠, 等. 森林生态系统碳汇: 概念、时间效应与提升途径 [J]. 应用生态学报, 2024, 35(9): 2313-2321.
- [3] 林阳, 李时轩, 周伟龙, 等. 百山祖国家公园植物群落 α 和 β 多样性对海拔梯度的响应 [J]. 生态学报, 2024, 44(17): 7700-7712.
- [4] 王晓凤, 米湘成, 王希华, 等. 中国中亚热带常绿阔叶林群落木本植物多样性比较 [J]. 生物多样性, 2023, 31(11): 7-18.
- [5] 陈锦世, 郭秋菊, 姚兰, 等. 木林子国家级自然保护区天然林群落优势木本植物种间联结和稳定性 [J]. 热带亚热带植物学报, 2024, 32(5): 601-610.
- [6] 陈韬, 梁火连, 霍春霖, 等. 岑王老山中山常绿落叶阔叶混交林群落结构动态 [J]. 广西植物, 2024, 44(10): 1917-1930.
- [7] 龙明康, 白晓永, 李姿霖, 等. 中国西南喀斯特石漠化治理对生物多样性的影响 [J]. 地理学报, 2024, 79(1): 97-113.
- [8] 苏春兰. 广西岑王老山国家级自然保护区维管植物分类区系研究 [D]. 桂林: 广西师范大学, 2023.
- [9] Condit R. Tropical Forest Census Plots: Methods and Results from Barro Colorado Island, Panama and a Comparison with Other Plots [M]. Springer, Berlin, 1998.
- [10] 蒯晓妍, 邢鹏飞, 张晓琳, 等. 短期放牧强度对半干旱草地植物群落多样性和生产力的影响 [J]. 草地学报, 2018, 26(6): 1283-1289.
- [11] 肖家亮, 吴林芳, 李荣生, 等. 广东始兴南山木本植物群落特征研究 [J]. 亚热带植物科学, 2021, 50(1): 51-56.
- [12] 杜春雁, 李东海, 祁栋灵, 等. 海南热带雨林国家公园内退营性橡胶林下自然恢复植被的群落特征变化 [J]. 热带生物学报, 2025, 16(1): 31-42.
- [13] 涂振宇, 勾晓华, 邹松兵. 祁连山北坡青海云杉的潜在分布 [J]. 南京林业大学学报 (自然科学版), 2022, 46(2): 221-226.
- [14] 田贤贤. 哀牢山乔木物种多样性环境因子分析 [J]. 安徽农学通报, 2024, 30(15): 64-69.
- [15] 任礼. 岑王老山植物群落多样性及优势种群空间分布格局 [D]. 南宁: 广西大学, 2018.
- [16] 葛颂. 中国植物系统和进化生物学研究进展 [J]. 生物多样性, 2022, 30(7): 10-32.
- [17] 蒙检. 岑王老山常绿落叶阔叶混交林优势种幼树结构和功能性状的研究 [D]. 南宁: 广西大学, 2021.
- [18] 梁洁洁, 周晓果, 温远光, 等. 岑王老山常绿落叶阔叶混交林的物种组成及多样性特征 [J]. 广西科学, 2020, 27(2): 136-144.
- [19] 陈昊轩. 太白山不同海拔植物群落叶片化学计量和养分重吸收研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2023.
- [20] 王丹, 陈雅妮, 周寒棣, 等. 常绿阔叶林不同植物物种的径级结构与空间关联 [J]. 绿色科技, 2024, 26(14): 50-53+89.