

广州白云山风景区植被景观类型及特征

汪永华, 陈北光, 苏志尧

(华南农业大学 热带及亚热带生态研究所, 广东 广州 510642)

摘要: 将白云山风景区的植被景观划分为常绿针叶林、常绿针阔叶混交林、常绿阔叶林、疏林草地、果园 5 大类型, 分析了各种植被景观类型的生态特征。其中, 常绿阔叶林的斑块类型丰富, 面积差异较小, 景观多样性最高, 认为应该加强对白云山风景区的生态景观的保护。

关键词: 景观类型; 生态特征; 景观多样性; 白云山风景区

中图分类号: Q149; S759.51

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)01-0056-04

白云山风景区座落在广州市区, 位于 $23^{\circ}09' \sim 23^{\circ}13'N$, $113^{\circ}16' \sim 113^{\circ}19'E$, 总面积约 32.27 km^2 , 被誉为广州市的“市肺”, 分布有广州市区最大的一块城市森林。白云山景观要素的组成、配置和利用是否合理, 与水土流失控制、土地资源长期维护、林地生产力提高、生态环境和生物多样性保护及可持续发展密切相关。本文旨在反映白云山风景区的植被景观生态类型及其特征, 为本区的自然资源开发、合理配置与林分改造提供科学依据。

1 白云山自然地理特征

白云山为九连山脉向西南延伸的支脉, 属丘陵地形, 主峰不明显, 以摩星岭最高, 海拔 382 m 。地带性土壤为赤红壤, 土壤呈强酸性。属于亚热带季风海洋性气候, 温暖湿润, 雨热同期。年均气温为 $21.4 \sim 21.8^{\circ}\text{C}$, 年降水量 $1689.3 \sim 1876.5 \text{ mm}$, 而雨季(4~9月)降水量占全年的 85% 以上。原生植被为亚热带季风常绿阔叶林^[1,2], 经人类干扰(包括林分改造), 现在的植被为人工植被和天然次生植被的混合体, 主要是天然次生阔叶林和部分马尾松林及针阔叶混交林。白云山植物种类繁多, 共有维管束植物 179 科、553 属、1 002 种, 占广州地区植物种类的 50%^[3]。自然植被以壳斗科(Fagaceae)、山茶科(Theaceae)、樟科(Lauraceae)、芸香科(Rutaceae)、茜草科(Rubiaceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、桃金娘科(Myrtaceae)等为优势科^[1,4]。

2 白云山植被景观分类及外貌特征

采用景观土地属性分类的植被分类途径, 根据植被群落的外貌特点(种类组成、优势度类型

等)^[5,6], 结合土地利用情况, 把白云山植被景观划分为常绿针叶林、常绿针阔叶混交林、常绿阔叶林、疏林草地和果园 5 种景观要素类型; 并根据植被景观上层木的生活型^[7], 共划分为 29 种斑块类型。

2.1 常绿针叶林(A)

常绿针叶林是白云山植被景观的主要类型之一, 分布较广。面积 2.69 km^2 , 占白云山整个景观的 8.33%。该景观要素色调深绿或暗绿, 树叶针状, 林相整齐, 结构简单, 层次分明。该类型的乔木层主要是马尾松(*Pinus massoniana*)和加勒比松(*Pinus caribaea*); 灌木层种类丰富, 包括灌木和一些阔叶树的幼树, 主要有九节(*Psychotria rubra*)、梅叶冬青(*Ilex asprella*)、三丫苦(*Evodia lepta*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、龙船花(*Ixora chinensis*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、越南叶下珠(*Phyllanthus cochinchinensis*)、黄梔子(*Gardenia jasminoides*)、岗松(*Baekea frutescens*)等; 草本层常见的有淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、纤毛鸭嘴草(*Ischaemum ciliare*)、玉叶金花(*Mussaenda pubescens*)、菝葜(*Smilax china*)、山菅兰(*Dianella ensifolia*)、芒箕(*Dicranopteris dichotoma*)等。根据植被景观上层木的生活型, 可划分为 2 类斑块类型: (1)马尾松林(A₁, 2.08 km^2), 主要分布于五雷岭、上下坑、景泰坑、梅花园、黄婆洞、大金钟、松涛别院、飞天龙以及白云山南部的麓湖景区等地; (2)加勒比松林(A₂, 0.61 km^2), 主要分布于白云松涛。

2.2 常绿针阔叶混交林(B)

常绿针阔叶混交林是由针叶树种与其他天然的或人工栽植的阔叶树种混交而成的一种森林景观。面积 4.32 km^2 , 占整个景观的 13.40%。该景观要素类型结构较复杂, 层次不明显, 异质性丰富, 季相多

变化, 色彩丰富. 乔木层主要由马尾松、木荷 (*Schima superba*)、降真香 (*Acronychia pedunculata*)、大叶相思 (*Acacia auriculiformis*)、石栎 (*Lithocarpus glaber*)、潺槁 (*Litsea glutinosa*) 及柠檬桉 (*Eucalyptus citriodora*) 等组成; 灌木层由梅叶冬青、桃金娘、龙船花、野牡丹、越南叶下珠、黑面神 (*Breynia fruticosa*)、九节等组成; 草本层由芒箕、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、山菅兰、淡竹叶、纤毛鸭嘴草等组成. 分为 2 个斑块类型: (1) 马尾松+木荷林类型 (B_1 , 3.63 km²), 主要分布于黄龙岗、牛牯岭、下坑、大金钟、马鞍岭; (2) 马尾松+大叶相思林 (B_2 , 0.69 km²), 主要分布于石鼓岭、大石岗等地.

2.3 常绿阔叶林(C)

常绿阔叶林是广州地区的地带性森林类型, 也是白云山最主要的植被景观要素类型. 面积 12.72 km², 占整个景观的 39.42%. 该类型外貌上终年常绿, 树冠多呈半球球形, 树叶表面具有光泽, 在阳光照射下熠熠生辉, 林分稠密, 种类成分较复杂. 白云山的次生常绿阔叶林现正处于向季风常绿阔叶林演替的过渡阶段. 乔木层的优势树种主要有中华锥 (*Castanopsis chinensis*)、降真香、鸭脚木 (*Schefflera octophylla*)、木荷、枫香 (*Liquidambar formosana*)、黧蒴 (*Castanopsis fissa*)、山乌柏 (*Sapium discolor*)、黄杞 (*Engelhardtia roxburghiana*) 以及人工栽培的大叶相思、台湾相思 (*Acacia confusa*)、柠檬桉、火力楠 (*Michelia macclureit*)、千年桐 (*Vernicia montana*)、尖叶杜英 (*Elaeocarpus apiculatus*) 等; 灌木层主要由桃金娘、野牡丹、岗松、九节、梅叶冬青、三丫苦、鬼灯笼 (*Clerodendrum fortunatum*) 及乔木层树木的幼苗组成; 草本层主要由淡竹叶、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、菝葜、玉叶金花、山菅兰、乌毛蕨、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*) 等组成. 根据植被景观上层木的生活型, 该景观要素类型可分为 23 类斑块类型: 大叶相思林 (C_1)、马占相思林 (C_2)、大叶紫薇 (*Lagerstroemia speciosa*) 林 (C_3)、尖叶杜英林 (C_4)、枫香林 (C_5)、黧蒴林 (C_6)、柠檬桉林 (C_7)、大叶相思+木麻黄 (*Casuarina equisetifolia*) 林 (C_8)、降真香+中华锥林 (C_9)、木荷+樟 (*Cinnamomum camphora*) 林 (C_{10})、降真香+鸭脚木林 (C_{11})、木荷+火力楠林 (C_{12})、木荷+千年桐林 (C_{13})、台湾相思+千年桐林 (C_{14})、木荷+黧蒴林 (C_{15})、木荷+降真香+山乌柏林 (C_{16})、木荷+中华锥林 (C_{17})、木荷+尖叶杜英林 (C_{18})、木荷+大叶野樱 (*Prunus macrophylla*) 林 (C_{19})、中华锥+大叶相思林 (C_{20})、樟+枫香林

(C_{21})、红苞木 (*Sapium discolor*) + 山乌柏林 (C_{22})、鸭脚木+中华锥+大叶野樱林 (C_{23}).

2.4 疏林草地(D)

稀树草原本是在热带干旱地区以多年生耐旱的草本植物为主所构成的大面积的热带草地, 其间混杂生长着耐旱灌木和非常稀疏的孤立乔木, 呈现出特殊的群落结构和生态外貌, 亦被称为“萨王纳林”. 西方将它应用于园林, 即疏林草地. 近些年来, 它在我国园林造景中被广泛应用. 该类型一般具有稀疏的上层乔木, 并以下层草本植物为主体, 但比单一的草地增加了景观层次. 白云山的疏林草地主要为近几年人工营造, 面积 5.20 km², 占整个景观的 16.10%. 广布于整个景区, 但主要分布在明珠楼、白云松涛、黄婆洞、大金钟路、山南可憩茶座, 用于各景区以美化环境、供游客游憩及疏散过多游客.

2.5 果园(E)

该类型面积 0.11 km², 占整个景观的 0.33%. 因其为人工栽培而成, 故景观结构整齐, 树形美观, 具有较高观赏价值. 在白云山, 面积较大并具有代表性的果园景观主要由龙眼、荔枝等岭南佳果果树组成.

2.6 其他类型(F)

白云山有众多的人工水库 (F_1), 面积 0.76 km², 占整个景观的 2.35%. 还有一类由人工建造、几乎完全由人工控制的景观要素, 即人工建筑 (F_2), 面积 6.48 km², 占整个景观的 20.07%. 其中, 明珠楼、松涛别院、双溪、九龙泉、能仁寺、锦绣南天、白云晚望、山庄等人文景观, 在景观中占有重要的位置. 区域内, 以人工建筑为景观基质, 道路呈网状分布于基质上, 人工的、半人工的小绿地、小水体镶嵌于其中. 原有的自然条件和景观仅作为人工建筑的立地条件. 白云山周边外缘及宽谷平地基本上都被人工建筑所包围和占用, 其中有景点建筑、居民区、工厂、军事驻地等等, 构成了一幅繁华的城市景观.

3 白云山植被景观多样性分析

景观类型多样性是景观要素类型的多样性或差异性特征, 即景观中类型的丰富度和复杂性^[8,9]. 它多考虑景观中不同的景观类型的数目多少以及它们所占面积的比例. 常用 Shannon-wiener 指数、优势度、景观均匀度等指标^[6,8,9] 来描述景观多样性 (表 1).

常绿阔叶林类型的 Shannon-wiener 指数 (4.085) 最大, 且明显高于其他类型, 即其景观多样性最高. 这是因为阔叶林斑块类型丰富, 同时其中各斑块类

表1 白云山景观类型多样性

Tab 1 Landscape type diversity of Baiyunshan

景观要素类型	Shannon-wiener 指数	均匀度指数	优势度指数
landscape element type	Shannon-wiener index	evenness index	dominance index
常绿针叶林 evergreen coniferous forest(A)	0.771	0.771	0.229
常绿针阔叶混交林 evergreen coniferous and broadleaved mixed forest(B)	0.654	0.654	0.346
常绿阔叶林 evergreen broadleaved forest(C)	4.085	0.903	0.439
疏林草地 meadows with sparse trees(D)	0	0	0
果园 orchard(E)	0	0	0
其他类型 others(F)	0.484	0.484	0.516
全景观 landscape	4.019	0.811	0.835

型的面积较均衡. 而整个景观的 Shannon-wiener 指数为4.019, 略小于阔叶林类型, 这是因为尽管整个景观的斑块类型较多(31个), 但是各斑块类型的面积差异较大, 尤其是疏林草地类型, 其面积占到了整个景观的16.1%, 而其他的斑块类型面积大多占1.0%~3.0%. 所以, 景观多样性的大小取决于景观所包含的景观要素类型的多少和各景观要素类型间面积的差异. 景观要素类型越多, 景观多样性越大; 相反, 景观要素类型的面积差异越大, 景观多样性越小. 表1还显示, 类型F的优势度(0.516)最大, 类型A的优势度(0.229)最小, 这是因为类型F中, 建筑物是优势类型, 在该景观要素中所占比例是89.5%. 而总的景观优势度0.835大于各景观要素的优势度, 也是因为其中的疏林草地和建筑类型占了较大比例的缘故. 同 Shannon-wiener 指数相类似, 景观要素的均匀度指数的大小顺序是: C>A>B>F. 而景观要素D、E因仅划分为一个斑块类型, 所以景观多样性为0.

4 讨论

4.1 关于植被景观类型多样性

常绿阔叶林类型是目前白云山景观中的主要景观要素, 其景观多样性最高. 而景观类型多样性必然作用于物种多样性^[10-11]. 从理论上讲, 景观多样性越高, 意味着生境类型越多样化, 维持的物种多样性也就越高. 阔叶林的斑块类型丰富(多达23个), 斑块数量多, 斑块边界生境自然条件较优越, 将导致该类型的物种多样性丰富; 而针叶林与针阔叶混交林两类型, 斑块类型少, 斑块数亦较少, 斑块褶皱较大, 物种多样性将较低, 这与陈盖^[4]研究的白云山物种多样性分析结果相一致. 景观均匀度和景观优势度与 Shannon-wiener 指数密切相关. 本研究中, 各景观要素的 Shannon-wiener 指数与景观均匀度指数在大小顺序上相一致(C>全景观>A>B>F), 两者正相

关, 这与前人的研究结果相符合^[10-12]. 而各景观要素的优势度表现为: 全景观>F>C>B>A, 即景观优势度与 Shannon-wiener 指数大小不具负相关性, 这与傅伯杰等^[10, 12]研究的结果不一致, 但与李贞等^[13]对广州绿地系统多样性的研究结果一致, 这可能是因为尽管白云山景观与阔叶林的斑块类型比较丰富(分别有31、23个类型), 但其中的优势类型比较明显, 斑块类型F₂、D、B₁与C₁₅、C₁₇分别在整个景观与阔叶林类型中占绝对优势.

4.2 白云山植被景观的斑块动态

植被景观最能反映气候和土壤等因素的影响, 其内源演替过程可反映景观变化的过程^[6-14]. 由于缺乏历史资料, 无法定量研究白云山植被斑块的动态, 只能由现存植被景观的空间分布来推断整个演替的趋势. 即由芒箕或多年生禾本科草类等中生性植物为主所组成的亚热带草坡, 经植树造林形成针叶林, 即植被景观的基质经人类干扰由草坡演变为以马尾松林为主的针叶林, 景观单一. 并随人类干扰(包括林分改造)的加强以及马尾松林本身的系统发育与演替, 景观进一步变化. 现在, 尽管部分地段仍然以马尾松为优势, 但以木荷、中华锥、降真香、大叶野樱、黄杞、楝叶吴茱萸(*Evodia meliaefolia*)、鸭脚木等为优势的乡土阔叶树已开始形成了占相当优势的森林群落, 形成了包含针叶林、针阔叶混交林、阔叶林等多种类型的植被景观, 而阔叶林基本上处于景观的基质, 并且其景观比重将随次生林的演替与人类的中度干扰^[6]进一步深化, 最终演替成与本地区气候条件相适应的地带性植被景观. 白云山次生林与鼎湖山等地的常绿林虽同属南亚热带季风常绿阔叶林, 但白云山的次生林正处于次生演替的发展阶段, 它在群落结构上与鼎湖山地区的常绿林有较大的差别^[1, 2].

4.3 白云山景观的开发利用

白云山的植被景观多样性对该区的生态平衡及可持续发展有重要意义。然而,白云山地处城区,人类活动所造成的垃圾、噪声、空气和水质污染都对其生态环境和植被景观构成了影响。为此,一方面应向山北发展,增加景区、景点,以扩大旅游容量,白云山的旅游环境容量仅为 1.5 万至 2.3 万人;另一方面应加强旅游管理,尤其是加强对游乐设施的管理。白云山景观资源的开发指导原则应突出自然景观的自然美作为主体,以人文景观的传统文化美作为衬托。植被景观资源是开展白云山旅游最重要的基础。为此,总体规划要突出植被景观的特性和自然环境的主导作用。现在风景区的周边地带基本上被建筑物占用,使白云山处于城市的包围之中。这样,就大大地减少了绿色植被景观组分的比重,所以,有必要调整整个景区建筑用地,将工矿企业、居民点尽量搬迁出去,并改善森林斑块的群落结构,建造景观多样性丰富的并具有南亚热带特色的绿色斑块。增加森林斑块的树种类型,以避免退化林地改造后又变成另一种退化林地或者退化程度加深。为达到景观要求的色彩效果与四季有花的时间序列变化的要求,要充分考虑到不同植物的花色、花期、叶色、叶的枯荣期与结果期等物候周期的变化,常绿树与落叶树、速生树与慢生树的搭配,各斑块之间的平面距离、立体结构以及轮廓变化等。

参考文献:

[1] 苏志尧,古炎坤,陈北光,等. 广州白云山风景区的植被

和主要植物群落类型[J]. 华南农业大学学报, 1997, 18 (2): 23— 29.

[2] 彭少麟,方 炜. 广州白云山次生常绿阔叶林的群落组成结构动态[J]. 植物学通报, 1995, 12: 49— 54.

[3] 张宏建,卓正大. 广州白云山植物区系的初步研究[J]. 生态科学, 1989, 8(2): 135— 140.

[4] 陈 盖. 广州白云山风景名胜区森林群落物种多样性研究[D]. 广州: 华南农业大学林学院, 2000.

[5] 郭晋平,阳含熙,薛俊杰,等. 关帝山森林景观异质性及其动态的研究[J]. 应用生态学报, 1999, (2): 167— 171.

[6] FORMAN R T T, GODRON M. Landscape Ecology [M]. New York: John Wiley and Sons, 1986. 1— 280.

[7] 韦新良,刘永富. 浙江省森林景观地理概述[J]. 浙江林学院学报, 1996, 13(3): 316— 321.

[8] SCHEINER S M. Measuring pattern diversity [J]. Ecology, 1992, 73(5): 1 860— 1 867.

[9] RIPPLE W J, BRADSHAW G, SPIES T A. Measuring landscape pattern in the Cascades Range of Oregon [J]. Biology Conservation, 1991, 57: 73— 88.

[10] 傅伯杰,陈利顶. 景观多样性的类型及其生态意义[J]. 地理学报, 1996, 51(5): 454— 462.

[11] 傅伯杰. 景观多样性分析及其制图研究[J]. 生态学报, 1995, 15(4): 345— 350.

[12] 傅伯杰. 黄土区农业景观空间格局分析[J]. 生态学报, 1995, 15(2): 113— 120.

[13] 李 贞,王丽荣,管东生. 广州城市绿地系统景观异质性分析[J]. 应用生态学报, 2000, 11(1): 127— 130.

[14] 肖笃宁,赵 羿,孙中伟,等. 沈阳西郊景观格局变化的研究[A]. 肖笃宁. 景观生态学理论、方法及应用[C]. 北京: 中国林业出版社, 1991. 186— 195.

Vegetation Landscape Types and Characteristics of Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou

WANG Yong-hua, CHEN Bei-guang, SU Zhi-yao
(Institute of Tropic and Subtropical Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Vegetation landscape of Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou is divided into five types: evergreen coniferous forest, evergreen coniferous and broad-leaved mixed forest, evergreen broad-leaved forest, meadows with sparse trees and orchard. The characteristics of all vegetation landscape types are introduced in the paper. The landscape diversity index of the evergreen broad-leaved forest type was the highest, whose patch types were rich, and the differences in patch area were distinct. The ecological landscape of Baiyunshan Scenic Spot should be reasonably preserved when its resources are exploited and renewed.

Key words: landscape types; ecological characteristics; landscape diversity; Baiyunshan Scenic Spot

【责任编辑 李晓丹】