

氡泉-九峰风景名胜区生物多样性监测研究

赵黎明¹ 王琪¹ 胡亚丹¹ 叶国华² 包亚晨^{1*}

1. 浙江茂源林业工程有限公司, 中国·浙江 丽水 323400

2. 松阳县生态林业发展中心, 中国·浙江 丽水 323400

摘要: 为提升自然保护地生物多样性保护与管理水平, 2023 年在浙江省泰顺县氡泉-九峰省级风景名胜区开展生物多样性长期监测样地建设与调查工作。通过新建 33 个 400m² 监测样地, 对木本植物、灌草层、环境因子及地栖鸟类和兽类进行系统调查。结果显示, 样地内乔木层共调查到 153 种植物, 以木荷为优势种; 灌草层共 173 种植物, 优势种为乌药; 群落径级结构呈“L 型”, 更新状况良好。研究明确了该区域生物多样性现状与环境特征, 为后续保护工作提供科学依据, 同时指出当前存在的政策监管不完善、科研投入不足、公众参与度低等问题, 提出针对性优化建议。

关键词: 生物多样性保护; 监测样地; 调查; 保护工作

Biodiversity Monitoring Research in the Radon Spring-Jiufeng Scenic Area

Zhao Liming¹, Wang Qi¹, Hu Yadan¹, Ye Guohua², Bao Yachen^{1*}

1. Zhejiang Maoyuan Forestry Engineering Co., Ltd., China Zhejiang Lishui 323400

2. Songyang Ecological Forestry Development Center, China Zhejiang Lishui 323400

Abstract: To improve the level of biodiversity conservation and management in nature reserves, long-term biodiversity monitoring plots were established and surveyed in the Radon Spring-Jiufeng Provincial Scenic Area, Taishun County, Zhejiang Province in 2023. A total of 33 new monitoring plots with an area of 400 m² each were set up, and systematic investigations were conducted on woody plants, shrub and herb layers, environmental factors, as well as ground-dwelling birds and mammals. The results showed that 153 plant species were recorded in the arbor layer of the plots, with *Schima superba* as the dominant species; 173 plant species were found in the shrub and herb layers, with *Lindera aggregata* as the dominant species. The diameter-class structure of the community presented an "L-shape", indicating a sound regeneration status. This study clarified the current situation of biodiversity and environmental characteristics of the area, providing a scientific basis for subsequent conservation work. Meanwhile, it pointed out existing problems such as inadequate policy supervision, insufficient scientific research investment, and low public participation, and put forward targeted optimization suggestions.

Keywords: Biodiversity conservation; Monitoring plots; Investigation; Conservation work

0 引言

生物多样性是地球生态系统稳定运行的核心支撑, 更是人类生存发展的基础保障, 对维持生态平衡、促进人与自然和谐共生具有不可替代的作用^[1]。保护生物多样性, 尤其是濒危物种保护, 已成为全球性战略议题。为落实《关于进一步加强生物多样性保护的意见》《全国自然保护地生物多样性监测方案(试行)》等政策要求, 浙江省林业局部署了 2023-2025 年省级以上自然保护地生物多样性长期监测样地建设任务, 氡泉-九峰省级风景名胜区作为泰顺县首个完成监测任务的保护地, 其调查结果对区域生物多样性保护体系构建具有重要实践意义^[2]。

本次研究聚焦氡泉-九峰省级风景名胜区, 通过标准

化样地建设与多维度调查, 系统掌握区域内物种组成、群落结构及环境因子特征, 识别保护工作中的关键问题, 为制定科学有效的保护策略、提升自然保护地管理水平提供数据支撑与实践参考。

1 研究区域与方法

1.1 研究区域概况

氡泉-九峰省级风景名胜区位于浙江省温州市泰顺县东南部, 涉及雅阳镇、泗溪镇、彭溪镇 3 个镇, 景区总面积 104.6 平方千米, 属山岳型风景名胜区, 兼具观光游览、科普科研、休闲保健等多重功能。区域地处中亚热带海洋季风气候区, 四季分明, 气候温和, 雨量充沛, 高山云雾多, 小气候特征显著, 冬春季冷空气活动频繁, 夏秋季易

受台风等灾害性天气影响^[3]。

根据泰顺县 2023 年度综合监测数据，区域总面积 1768.00 平方公里，其中林地面积 1326.23 平方公里，占比 75.01%。林地中，乔木林地 1101.71 平方公里（83.07%）、竹林地 162.07 平方公里（12.22%）、灌木林地 31.83 平方公里（2.40%）、其他林地 30.62 平方公里（2.31%），森林资源丰富，为生物多样性提供了良好的栖息环境。

1.2 研究方法

1.2.1 样地设置

依据区域植被类型、人为活动强度等因素，沿正北方布设 33 个 400 m²（20m×20m）生物多样性长期监测样地，涵盖落叶阔叶林、常绿落叶阔叶林、常绿阔叶林、毛竹林、常绿阔叶林（针阔混）5 种植被类型。样地通过水泥标桩及 PP-R 管固定边界，按 10m×10m 网格划分，再在网格中点拉线分隔为 5m×5m 小样方，确保调查精度。

1.2.2 调查内容与方法

木本植物调查针对胸径≥1cm 的个体，进行挂牌定位、物种识别，测量胸径、树高并记录生活状态；灌草层调查在每个样地设置 8 个小样方，记录物种组成、个体数量、高度及盖度；环境因子调查包括坡度、坡向、凋落物厚度、土壤理化性质等指标，其中土壤样本送至专业机构进行全碳、全氮、全磷等化学性质分析；群落郁闭度通过鱼眼相机拍摄冠层照片计算；地栖鸟类和兽类采用红外相机 24 小时全天候监测，每 4-6 个月回收数据。

2 研究结果

2.1 物种组成与多样性特征

2.1.1 乔木层物种组成

33 个样地乔木层共调查到 153 种植物，共计 10747 株。由表 1 可知，优势树种为木荷，多度 1017 株，频度 32，重要值达 39.29%，显著高于其他树种；甜槠、鹿角杜鹃、青冈、杉木为主要共优种和伴生种，重要值分别为 23.90%、15.74%、13.24%、10.13%。乔木层平均胸径差异较大，其中马尾松平均胸径最大（14.43cm），窄基红褐桧最小（1.97cm），反映出群落内树种年龄结构的异质性。

2.1.2 灌草层物种组成

灌草层共调查到 173 种植物，共计 696 株。由表 2 可知，乌药为优势种，多度 116 株，频度 26，重要值 11.16%；狗脊、窄基红褐桧、赤楠、山矾紧随其后，重要值分别为 9.33%、9.24%、9.18%、8.16%。灌草层植物以低矮灌木和草本为主，高度普遍低于 3m，盖度分布较为均匀，反映出林下植被的丰富性。

2.1.3 生物多样性指数

由表 3 可知，乔木层 Shannon-Wiener 多样性指数为 3.65，Simpson 多样性指数为 0.96，Pielou 均匀度指数为 0.73；灌草层 Shannon-Wiener 多样性指数为 4.18，Simpson 多样性指数为 0.97，Pielou 均匀度指数为 0.57。灌草层多样性指数略高于乔木层，表明林下植被物种更为丰富，但均匀度较低，优势种效应相对明显。

2.2 植物群落径级结构

对样地内所有木本植物按胸径径级统计（图 1），群落径级结构呈现典型的“L 型”分布特征：胸径 1-3cm 的小径级个体数量最多，占总个体数的 42.3%；随着胸径增大，个体数量逐渐减少，胸径≥20cm 的大径级个体仅占 3.7%。这一结构表明群落更新能力较强，小径级幼苗和幼

表1 乔木层前20名重要数值表（节选）

树种	多度	频度	平均胸径/cm	胸高断面积/cm ²	重要值/%
木荷	1017	32	12.73	129457.27	39.29
甜槠	545	20	13.82	81798.19	23.90
鹿角杜鹃	1164	27	3.48	11056.95	15.74
青冈	641	26	6.76	22977.19	13.24
杉木	269	13	12.08	30841.59	10.13

表2 灌草层前20名重要数值表（节选）

植物名称	多度	频度	重要值/%
乌药	116	26	11.16
狗脊	90	25	9.33
窄基红褐桧	86	26	9.24
赤楠	83	27	9.18
山矾	69	26	8.16

表3 生物多样性指数表

层次	Shannon-Wiener多样性指数	Simpson多样性指数	Pielou均匀度指数
乔木层	3.65	0.96	0.73
灌草层	4.18	0.97	0.57

树储备充足,群落整体处于健康的发育增长阶段,稳定性较好。

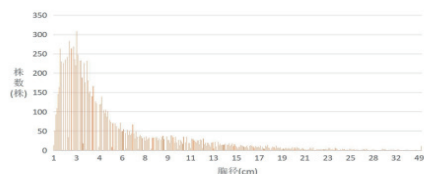


图1 样地物种径级结构分布图

2.3 环境因子特征

样地坡度范围为 2° – 39° , 平均坡度 22.99° , 总体较为平缓, 有利于植被生长和土壤积累; 岩石裸露率平均仅为 2%, 表明地表覆盖状况良好。气候因子方面, 样地内平均空气湿度 53.92%, 平均空气温度 13.73°C , 平均土壤湿度 27.77%, 平均土壤温度 15.2°C , 温和湿润的气候条件为植物生长提供了适宜的水分和温度保障。

土壤理化性质显示, 样地平均全碳含量 0.29mg/kg 、全氮含量 5.13mg/kg 、全磷含量 199.89mg/kg , 土壤持水和保温能力较强, 养分条件良好, 能够满足不同植物的生长需求。环境因子的综合特征表明, 该区域生态环境质量优良, 为生物多样性维持提供了坚实的基础条件。

3 问题与建议

3.1 主要问题

3.1.1 生物多样性保护政策与监管体系不完善

当前泰顺县生物多样性保护政策较为笼统, 缺乏具体执行细则, 导致保护区边界模糊, 管理责任划分不明确, 部分区域存在保护措施落实不到位的情况。

3.1.2 生物多样性研究方面的投入相对不足

缺乏深入系统的科研支持, 对区域内物种濒危状况、种群动态、生态系统功能等关键信息掌握有限, 难以制定针对性的保护策略。

3.1.3 公众参与度方面还有待提升

公众对生物多样性保护的重要性和紧迫性认识不足, 缺乏有效的参与机制, 社会各界参与保护的积极性未得到充分调动。

3.2 优化建议

3.2.1 完善政策与监管体系

细化生物多样性保护政策, 明确保护区具体范围和管理责任主体, 建立常态化监管机制, 加大对破坏生物多样性行为的查处力度, 确保各项保护措施落地见效。

3.2.2 加大科研投入力度

加强与科研机构、高校的合作, 开展物种资源普查、种群动态监测、生态系统演变等专项研究, 建立生物多样性数据库, 为保护决策提供科学依据。

3.2.3 提升公众参与水平

通过举办科普讲座、生态展览、志愿者活动等形式,

加大生物多样性保护宣传力度, 提高公众认知度; 建立公众参与机制, 鼓励群众提供物种线索、参与监测调查, 形成全社会共同保护的良好氛围^[4]。

4 结语

本次研究通过在氡泉—九峰省级风景名胜区建设 33 个生物多样性长期监测样地, 系统开展物种调查与环境监测, 明确了区域内生物多样性现状: 乔木层以木荷为优势种, 灌草层以乌药为优势种, 生物多样性水平较高, 群落结构稳定且更新良好, 生态环境条件优良。研究成果为该区域生物多样性保护、生态修复及自然保护地管理提供了重要的基础数据^[5,6]。

同时, 研究也指出了当前保护工作中存在的政策监管、科研投入、公众参与等方面的问题。未来需通过完善政策体系、强化科研支撑、拓宽参与渠道等措施, 持续提升生物多样性保护水平, 推动氡泉—九峰省级风景名胜区生态环境的可持续发展, 为泰顺县乃至浙江省自然保护地生物多样性保护工作提供示范参考。

参考文献:

- [1] 吴靖瑶, 李晨曦. 基于生态系统服务的生态保护修复研究——以秦巴生物多样性生态功能区为例[J]. 上海国土资源, 2023,44(04):161–167.
 - [2] 郭霞, 蔡建军. 陕西省凤县紫柏山省级森林公园资源调查与分析[J]. 乡村科技, 2024,15(13):100–103.
 - [3] 张冬梅, 罗玉兰, 张浪等. 几种城市绿地植物物种生物多样性调查方法研究——以上海为例[J]. 园林, 2024,41(04):4–10+51.
 - [4] 潘佳, 席佳艳, 顾兴贵等. 湖南北罗霄国家森林公园两栖动物多样性调查与分析[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2022,45(06):108–116.
 - [5] 林川, 葛潇钦, 张蔚等. 生物多样性与自然资源调查监测体系融合的探讨[J]. 地理信息世界, 2022,29(04):112–115.
 - [6] 王明明, 吴兴, 李航航等. 城市生态建设的生物多样性设计与施工——以西安渭河河岸绿带近自然景观工程设计为例[J]. 中国园林, 2023,39(S2):67–72.
- 作者简介: 第一作者: 赵黎明 (1998.05–), 男, 汉族, 浙江丽水人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 从事林业调查规划相关研究。
- 通讯作者: 包亚晨 (1997.09–), 男, 汉族, 浙江丽水人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 从事林业调查规划相关研究。