

## 湖北巴东古树名木资源现状分析及其空间布局评价

张强<sup>1</sup>, 郑洪<sup>2</sup>, 艾训儒<sup>1\*</sup>, 卢婵<sup>3</sup>, 王生位<sup>1</sup>, 郭秋菊<sup>1</sup> (1. 湖北民族大学林学院园艺学院, 湖北恩施 445000; 2. 湖北省恩施州林业局, 湖北恩施 445000; 3. 湖北民族大学生物科学与技术学院, 湖北恩施 445000)

**摘要** [目的]探究湖北巴东古树名木资源现状及空间布局。[方法]调查巴东县古树名木资源现状,并对分布格局进行分析。[结果]巴东现有古树名木 2 193 株,隶属于 44 科 88 属 124 种。从树种结构分析,分布最广泛的树种为胡桃树(*Juglans regia*),共有 501 株,占全县古树名木总数的 22.84%。从树龄结构分析,古树名木树龄主要集中在 100~299 a 树龄段,1、2、3 级古树的数量和占比分别为 92 株(4.20%)、470 株(21.43%)和 1 631 株(74.37%),总体呈“金字塔”型结构。从分布规律分析,古树名木在巴东县 12 个乡镇均有分布,野三关镇分布最为集中。垂直空间上,分布株数最多的海拔区间为 1 099~<1 523 m,数量达到 1 255 株,占巴东古树名木资源总数的 57.23%。[结论]该研究可为湖北巴东县的古树名木保护提供科学依据。

**关键词** 古树名木资源;结构特征;空间分布

中图分类号 S 788 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)11-0116-06

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.11.029



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Analysis on the Current Situation of Ancient and Famous Tree Resources in Badong, Hubei and Evaluation of Their Spatial Distribution

ZHANG Qiang<sup>1</sup>, ZHENG Hong<sup>2</sup>, AI Xun-ru<sup>1</sup> et al (1. College of Forestry and Horticulture, Hubei University for Nationalities, Enshi, Hubei 445000; 2. Enshi Forestry Bureau of Hubei Province, Enshi, Hubei 445000)

**Abstract** [Objective] To study the current situation of ancient and famous tree resources in Badong, Hubei and evaluation of their spatial distribution. [Method] The status quo of ancient and famous trees resources in Badong County were investigated, and the distribution pattern was analyzed. [Result] The results showed that there were 2 193 old and famous trees in Badong, belonging to 124 species, 88 genera and 44 families. From the analysis of tree species structure, the most widely distributed tree species was *Juglans regia*, with a total of 501 trees, accounting for 22.84% of the total number of ancient and famous trees. From the analysis of the tree age structure, the ages of ancient and famous trees were mainly concentrated in the 100–299 a segment. The number and proportion of the first, second, and third-class ancient trees were 92 (4.20%), 470 (21.43%) and 1 631 (74.37%), the overall pyramid structure. From the analysis of the distribution law, ancient and famous trees were distributed in 12 towns in Badong County, with the most concentrated distribution in Yesanguan Town. In terms of vertical space, the altitude interval with the largest number of distributed plants was 1 099–1 523 m, and the number reached 1 255, accounting for 57.23% of the total number of ancient and famous trees in Badong. [Conclusion] This study can provide a scientific basis for the protection of ancient and famous trees in Badong County, Hubei Province.

**Key words** Ancient and famous tree resources; Structural characteristics; Spatial distribution

古树名木是经历了千百年的自然变迁和社会发展而生存下来的佼佼者,是历史的见证,是社会文明程度的标志。树龄在百年以上称为古树,具备树种稀有、具有历史纪念意义等特点的树木称为名木<sup>[1]</sup>。世界各国都重视古树名木的研究,主要集中于古树的种类、树龄、生存状况及复壮技术方面<sup>[2-3]</sup>。经过近 30 年的发展,我国对古树研究取得了不小的成绩,基本摸清了自身的资源家底,公众保护古树的意识大幅提升,研究水平不断提升,研究内容不断拓展和深入<sup>[4-7]</sup>。随着技术的发展和古树名木调查的深入,我国众多研究者对不同地区的古树名木资源遗传多样性<sup>[8]</sup>、空间分布特征及其影响因素进行了分析<sup>[9-13]</sup>,研究结果表明各地古树名木资源的分布与气候、地形、人类活动的干扰等自然和人为因素密切相关<sup>[14-16]</sup>。恩施自治州位于湖北西南部,处于我国地形西高东低接合部的第二阶梯,地形沟壑纵横,山峦起伏,气候上属于典型的亚热带季风气候,阳光充足,雨量充沛,小气候特征明显<sup>[17-19]</sup>。奇特的地形地貌和丰富的气候资

源不但造就了生物物种的多样性,而且产生了数量众多的古树,又因恩施自治州人文历史悠久,文化底蕴深厚,产生了极其丰富的名木资源。巴东县是该区域的重要组成部分,然而有关该区域古树名木资源的研究较少,因此对巴东县古树名木资源的调查与分析可为该区域古树名木资源的进一步保护提供科学参考。

## 1 材料与方法

**1.1 研究区概况** 巴东县位于 110°04'~110°32'E, 30°28'~31°28'N,在大巴山东部,长江三峡中段,居湖北省西部,恩施土家族苗族自治州的东北部。巴东县地形狭长,西高东低,南北起伏,素有“八百里巴东”之称。面积 3 351 km<sup>2</sup>,辖 12 个乡镇 322 个村(社区)。地表平均坡度 28.6°,其中 25°以上的高山占总面积的 66%,地形以山地为主;海拔 1 200 m 以上的高山占 37.09%,800 m 以上的中山区占 33.07%。巴东县境内已知各类植物约 160 科 734 属,近 2 000 种,有金丝猴、林麝、珙桐、红豆杉等珍稀动植物,以巴东命名的植物达 23 种,国家重点保护野生动物达 45 种,尤其是巴东木莲、亚洲巴山松王,生长于巴峡山谷间。巴东是我国古银杏群落之乡,现有银杏 221 万株,百年以上古树 411 株<sup>[20]</sup>。

**1.2 数据来源** 在查阅湖北省古树名木名录的基础上,对历史文献进行了查阅和整理,并在 2017—2018 年对巴东县

**基金项目** 生态环境部 2019 年“生物多样性调查评估”(2019HJ2096001006)协作课题(第二批)“武陵山生物多样性保护优先区域东北部湖北地区高等植物多样性调查与评估”。

**作者简介** 张强(1990—),男,湖北咸丰人,硕士,从事景观生态学、森林生态学研究。\*通信作者,教授,博士,从事森林生态学研究。

**收稿日期** 2021-09-09

的古树进行了实地调查,详细记录古树的树龄、生长状况、生物学特征、地理位置和生存环境等信息。调查时,采用胸径尺(精度 1 mm)测量胸围,采用皮尺(精度 1 cm)测量最宽冠幅垂直投影长度,采用测树仪(精度 1 cm)测量树高。

该调查依据《古树名木普查技术规范》(LYT 2738—2016)<sup>[21]</sup>、《古树名木鉴定规范》(LYT 2737—2016)<sup>[22]</sup>等技术要求。其中,树龄 $\geq 500$  a 的古树定为国家 1 级,树龄 300~499 a 的古树为国家 2 级,树龄 100~299 a 的古树为国家 3 级。该调查研究的科属信息参考《中国植物志》<sup>[23]</sup>。

**1.3 研究方法** 对调查结果逐一分类编号、记录,统计资源数量、分布等特征。利用 ArcGIS10.2 对区域内调查的所有古树名木进行空间分布图制作,并对 1 级古树的树龄、树高、胸围和冠幅的结构特征进行分析,并利用 SPSS 22.0 软件绘图。在此基础上,利用 GIS 核密度分析法(KDE)得出古树名

木资源密度空间分布图。核密度分析法根据概率理论分析,可反映点状目标的发生概率,是地理信息领域密度分析应用最广泛的研究方法,利用核密度分析法分析海口市古树名木坐标位置,来判断其分布上的集聚区和空间分布特征,以这种空间可视化的方式展现其分布特征<sup>[24]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 基本现状特征** 巴东现有古树名木 2 193 株,隶属于 44 科 88 属 124 种。从树种结构分析,古树名木以乡土树种为主,分布最广泛的树种为胡桃(*Juglans regia*)和银杏(*Ginkgo biloba*),分别有 501、411 株,分别占全县古树名木总数的 22.84%、18.74%(表 1)。从树龄结构分析,巴东县的古树名木树龄主要集中在 100~299 a 树龄段,1、2、3 级古树的数量和占比分别为 92 株(4.20%)、470 株(21.43%)和 1 631 株(74.37%),总体呈“金字塔”结构(表 2)。

表 1 巴东县古树名木统计结果

Table 1 Statistical result of ancient and famous trees in Badong County

序号 No.	科 Family	属 Genus	树种 Species	拉丁名 Latin name	数量 Quantity//株	最大树高 Maximum tree height//m	最大胸径 Maximum DBH//cm
1	安息香科	白辛树属	白辛树	<i>Pterostyrax psilophyllus</i>	2	37	320
2	柏科	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	98	46	400
		刺柏属	刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	46	24	350
3	大风子科	柞木属	柞木	<i>Xylosma racemosum</i>	10	28	450
4	大戟科	乌柏属	乌柏	<i>Sapium sebiferum</i>	1	12	147
5	大戟科	重阳木属	重阳木	<i>Bischofia polycarpa</i>	2	20	408
6	蝶形花科	槐属	槐树	<i>Sophora japonica</i>	6	52	390
7	冬青科	冬青属	冬青	<i>Ilex purpurea</i>	4	32	314
			蒙子树	<i>Mongolian oak</i>	2	22	260
8	豆科	刺槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	20	400
		槐属	国槐	<i>Sophora japonica</i>	3	27	242
		红豆属	花榈木	<i>Ormosia henryi</i>	1	38	140
		皂荚属	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	42	50	580
		紫藤属	紫藤	<i>Wisteria sinensis</i>	2	27	380
9	椴树科	椴树属	紫椴	<i>Tilia amurensis</i>	1	22	294
10	橄榄科	橄榄属	橄榄	<i>Canarium albummus</i>	1	8	51
11	红豆杉科	红豆杉属	红豆杉	<i>Taxus chinensis</i>	3	28	450
12	胡桃科	枫杨属	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	3	31	360
		化香属	化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>	1	18	240
		青钱柳属	青钱柳	<i>Cyclocarya paliurus</i>	2	18	160
		胡桃属	核桃(胡桃)	<i>Juglans regia</i>	501	47	510
13	黄杨科	黄杨属	黄杨	<i>Buxus sinica</i>	4	22	210
14	金缕梅科	枫香属	枫香	<i>Liquidambar formosana</i>	24	54	520
		榿木属	榿木	<i>Loropetalum chinense</i>	2	8	30
		栎属	巴东栎	<i>Quercus engleriana</i>	4	25	315
			白栎	<i>Quercus fabri</i>	30	40	410
			短柄枹栎	<i>Quercus glandulifera</i>	1	23	237
			匙叶栎	<i>Quercus dolicholepis</i>	1	4	414
			栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	66	37	600
			刺叶栎	<i>Quercus spinosa</i>	8	42	320
			乌冈栎	<i>Quercus phillyraeoides</i>	1	12	212
15	壳斗科		柏栎	<i>Quercus glandulifera</i>	1	42	300
		栗属	板栗	<i>Castanea mollissima</i>	117	48	440
			锥栗	<i>Castanea hcnryi</i>	4	35	600
		柯属	大叶柯	<i>Lithocarpus megalophyllus</i>	1	21	386
		锥属	苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i>	1	22	172
		青冈属	大叶青冈	<i>Cyclobalanopsis jenseniana</i>	1	12	164
			青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>	84	48	630
			细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis gracilis</i>	1	20	170
			小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i>	3	16	187
16	蓝果树科	珙桐属	珙桐	<i>Davidia involucrata</i>	3	38	304
17	连香树科	连香树属	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	12	38	428

接下表

续表 1

序号 No.	科 Family	属 Genus	树种中文名 Species	拉丁名 Latin name	数量 Quantity 株	最大树高 Maximum tree height//m	最大胸径 Maximum DBH//cm	
18	楝科	楝属	楝树	<i>Melia azedarach</i>	1	18	18	
		香椿属	香椿	<i>Toona sinensis</i>	1	35	290	
		梓属	梓树	<i>Catalpa ovata</i>	1	16	280	
19	罗汉松科	罗汉松属	罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	2	25	280	
20	木兰科	木莲属	巴东木莲	<i>Manglietia patungensis</i>	3	28	200	
			木莲	<i>Manglietia fordiana</i>	1	12	439	
		鹅掌楸属	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinensis</i>	2	40	375	
		木兰属	厚朴	<i>Magnolia officinalis</i>	1	18	400	
			望春玉兰	<i>Magnolia biondii</i>	2	27	470	
			玉兰	<i>Magnolia denudata</i>	12	38	577	
		含笑属	黄心夜合	<i>Michelia martini</i>	1	24	400	
21		木犀科	素馨属	迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i>	7	48	320
			女贞属	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i>	1	45	330
			木犀属	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	4	12	400
	木犀			<i>Osmanthus fragrans</i>	1	19	280	
	女贞属		桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>	50	25	308	
			大叶女贞	<i>Ligustrum compactum</i>	4	21	229	
	梣属		白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>	4	48	320	
			白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i>	1	25	200	
22	七叶树科	七叶树属	七叶树	<i>Aesculus chinensis</i>	5	34	500	
23	漆树科	黄连木属	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	57	45	660	
			清香木	<i>Pistacia weinmannifolia</i>	6	40	280	
			漆树	<i>Toxicodendron verniciflum</i>	3	45	440	
24	槭树科	槭属	飞蛾槭	<i>Acer oblongum</i>	2	15	141	
			五角枫	<i>Acer mono</i>	2	25	160	
			三角枫	<i>Acer buergerianum</i>	7	32	370	
25	千屈菜科	紫薇属	川黔紫薇	<i>Lagerstroemia excelsa</i>	1	35	408	
			紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	4	32	400	
26	茜草科	香果树属	香果树	<i>Emmenopterys henryi</i>	8	27	440	
27	蔷薇科	稠李属	稠李	<i>Prunus padus</i>	4	27	420	
		石楠属	光叶石楠	<i>Photinia glabra</i>	1	20	275	
			石楠	<i>Photinia serrulata</i>	12	23	370	
		花楸属	花楸树	<i>Sorbus pohuashanensis</i>	2	28	278	
		梨属	梨	<i>Pyrus spp</i>	13	38	260	
		山楂属	湖北山楂	<i>Crataegus hupehensis</i>	3	38	600	
		桃属	桃	<i>Amygdalus persica</i>	1	38	190	
		樱属	樱桃	<i>Cerasus pseudocerasus</i>	1	10	250	
28		清风藤科	泡花树属	暖木	<i>Meliosma veitchiorum</i>	1	20	545
29		桑科	榕属	黄葛树	<i>Ficus virens</i>	15	18	153
			桑属	桑树	<i>Morus alba Linn</i>	1	13	200
30		山矾科	山矾属	白檀	<i>Symplocos paniculata</i>	1	8	282
31	山毛榉科	石栎属	多穗石栎	<i>Lithocarpus polystachyus</i>	8	32	530	
32	山茱萸科	山茱萸属	山茱萸	<i>Macrocarpium officinale</i>	1	28	186	
33	杉科	落羽杉属	墨西哥落羽杉	<i>Taxodium mucronatum</i>	1	15	151	
		杉属	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	61	38	470	
34	柿科	柿属	柿	<i>Diospyros kaki</i>	72	47	360	
35	鼠李科	马甲子属	铜钱树	<i>Paliurus hemsleyanus</i>	1	30	301	
		枣属	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	4	12	193	
		枳椇属	枳椇	<i>Hovenia acerba</i>	3	25	376	
36	松科	金钱松属	金钱松	<i>Pseudolarix amabilis</i>	2	40	200	
			松属	巴山松	<i>Pinus henryi</i>	1	30	165
			白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	2	25	317	
			华山松	<i>Pinus arinandi</i>	4	32	280	
			马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	23	38	400	
			油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	5	35	410	
		雪松属	雪松	<i>Cedrus deodara</i>	2	28	160	
		油杉属	铁坚油杉	<i>Keteleeria davidiana</i>	15	30	530	
				油杉	<i>Keteleeria fortunei</i>	48	55	650
				云杉	<i>Picea asperata</i>	1	38	320
37		无患子科	栲树属	栲树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	1	27	240
			荔枝属	野荔枝	<i>Litchi chinensis</i>	1	15	400
38	五加科	刺楸属	刺楸	<i>Kalopanax pictus</i>	1	28	380	
39	玄参科	泡桐属	泡桐	<i>Paulownia fortunei</i>	1	25	376	
40	杨柳科	柳属	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	2	25	360	
			旱柳	<i>Salix matsudana</i>	10	27	460	

接下表

续表 1

序号 No.	科 Family	属 Genus	树种中文名 Species	拉丁名 Latin name	数量 Quantity 株	最大树高 Maximum tree height//m	最大胸径 Maximum DBH//cm
		杨属	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	12	45	200
			山杨	<i>Populus davidatla</i>	1	27	270
41	银杏科	银杏属	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	411	52	1 100
42	榆科	榆属	榔榆	<i>Ulmus parvifolia</i>	7	48	650
		朴属	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	2	25	500
			紫弹树	<i>Celtis biondii</i>	1	20	395
			珊瑚朴	<i>Celtis julianae</i>	2	35	500
43	樟科	青檀属	青檀	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>	1	9	600
		楠属	普文楠	<i>Phoebe puwenensis</i>	2	30	320
			桢楠	<i>Phoebe zhennan</i>	19	30	359
			竹叶楠	<i>Phoebe faberi</i>	4	32	320
		润楠属	润楠	<i>Machilus pingii</i>	1	20	216
		山胡椒属	黑壳楠	<i>Lindera megaphylla</i>	13	30	471
			香叶树	<i>Lindera communis</i>	7	45	360
44	紫草科	樟属	樟树	<i>Cinnamomum camphora</i>	79	48	550
		厚壳树属	粗糠树	<i>Ehretia macrophylla</i>	2	20	210
			楸树	<i>Catalpa bungei</i>	9	35	487

表 2 巴东县古树名木级别统计

Table 2 Statistics of ancient and famous trees in Badong County

等级 Grade	个体数量 Number of individuals//株	平均树龄 Average tree age//a	平均树高 Average tree height//m	平均胸径 Average DBH//cm	平均冠幅 Average crown width//m	平均海拔 Average altitude//m	平均坡度 Average slope//°
1 级 Level 1	92	718	29	460	16	976	14
2 级 Level 2	470	356	26	326	15	1 078	16
3 级 Level 3	1 631	151	22	214	14	1 117	17

2.2 结构特征 由表 3 可知,巴东县古树名木树高主要分布在<10 m、10~<15 m 和 15~<20 m,分别占总株数的 25.29%、45.71%、24.70%;分布在 20~<25 m 和 ≥25 m 的古树株数较少,分别占总株数的 3.32%、0.98%;平均树高 25.34 m。胸径在 250~<300 cm 的株数最多,占比 28.17%;在 200~<250 cm 的株数次之,占比 24.95%;<200 cm 的株数

占比 22.67%;300~<350 cm 的株数占比 15.88%,在 ≥350 cm 的株数最少,仅 8.33%;平均胸径 257 cm。冠幅在 10~<20 m 的株数最多,占比 49.42%;冠幅<10 m 的株数次之,占比 38.79%;冠幅在 20~<30 m 的株数占比 10.83%;冠幅 ≥30 m 的株数较少,仅占 0.96%;平均冠幅 15.07 m。

表 3 巴东县古树名木结构特征

Table 3 Structural characteristics of ancient and famous trees in Badong County

序号 No.	树高 Tree height m	占总株数比例 Proportion %	冠幅 Crown width//m	占总株数比例 Proportion %	胸径 DBH cm	占总株数比例 Proportion %
1	<10	25.29	<10	38.79	<200	22.67
2	10~<15	45.71	10~<20	49.42	200~<250	24.95
3	15~<20	24.70	20~<30	10.83	250~<300	28.17
4	20~<25	3.32	≥30	0.96	300~<350	15.88
5	≥25	0.98			≥350	8.33

2.3 空间分布特征

2.3.1 水平分布 巴东县古树名木资源较丰富,分布密度为 0.654 株/km<sup>2</sup>,在全县各乡镇均有分布,但各区域分布差异明显,野三关镇分布最为集中(图 1)。各乡镇古树数量及占比分别为:野山关镇 1 006 株,占 45.87%;清太坪镇 471 株,占 21.48%;水布垭镇 116 株,占 5.29%;茶店子镇 100 株,占 4.56%;绿葱坡镇 98 株,占 4.47%;大支坪镇 86 株,占 3.92%;沿河渡镇 78 株,占 3.56%;官渡口镇 78 株,占 3.56%;金果坪乡 57 株,占 2.60%;信陵镇 45 株,占 2.05%;溪丘湾乡 42 株,占 1.91%;东壤口镇 16 株,占 0.73%。

木主要分布在野三关镇,核密度达到 18.68~<31.14 株/km<sup>2</sup>(图 2)。原因可能有以下 2 方面:一是地形险峻,很多地方的古树被保留下来;二是与野三关镇开发历史悠久,与居民习惯栽植树木有关。

2.3.2 垂直分布 根据与地形图叠加的结果,巴东县古树资源的垂直分布范围在 110~2 800 m,海拔跨度大。按自然间断点分级法划分,分布株数最多的海拔区间为 1 099~<1 523 m,数量达到 1 255 株,占巴东古树资源总数的 57.23%;683~<1 099 m 区间的分布株数为 457 株,占 20.84%;1 523~<3 005 m 区间的分布株数为 252 株,占 11.49%;66~<683 m 区间,株数为 229 株,占 10.44%(图 3)。

利用 ArcGIS 的核密度工具分析,结果表明:巴东县古树名

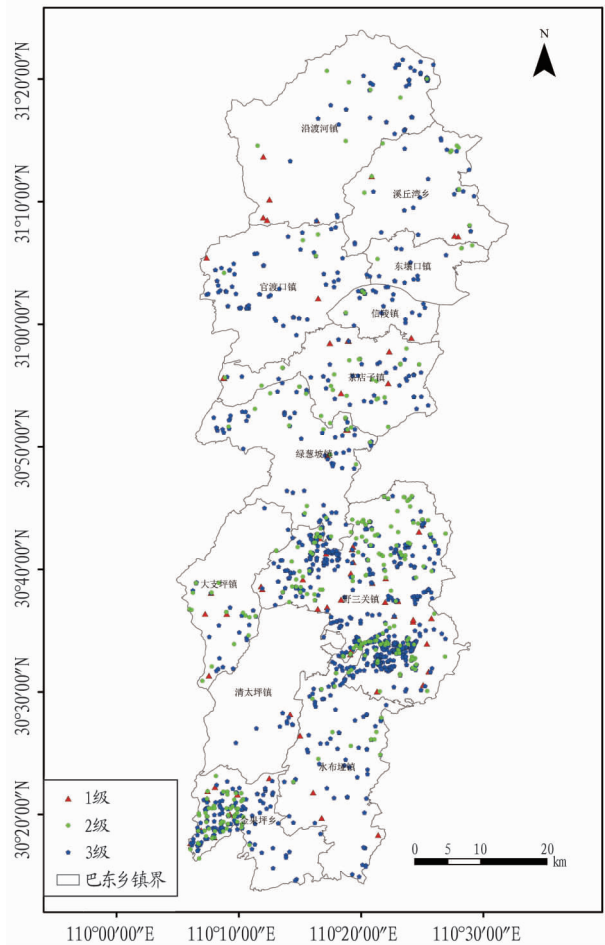


图1 巴东县各级古树资源空间分布情况

Fig. 1 Spatial distribution situation of ancient tree resources at all levels in Badong County

### 2.3.3.3 不同地形条件下的分布情况。

**2.3.3.3.1 不同坡向的分布。**地形因子中坡向对植被发育的影响至关重要,阳坡接受太阳辐射能多于阴坡,温度较阴坡高,但蒸发量大,湿度不如阴坡,不同的坡向会影响小气候环境,从而影响植被的分布<sup>[25]</sup>。根据调查结果,分布于阳坡(东南坡、南坡、西坡、西南坡)的古树资源占巴东古树的42.45%,分布于阴坡(北坡、东坡、东北坡、西北坡)的占44.14%,无坡向的占13.41%。从不同坡向古树的生长状况来看,分布于阳坡的古树长势总体上优于阴坡。从不同坡向来看,分布于南坡的比例最高,占22.6%。

**2.3.3.3.2 不同坡位的分布。**不同的坡位影响着土壤的厚薄,对水分、温度等小气候条件起着再分配作用,对植被分布具有显著影响<sup>[26]</sup>。根据调查结果可知,巴东古树主要分布于平地、山体上、中和下4个坡位,其中分布于中坡位的古树株数最多,达1 162株,占巴东古树总数的52.99%;分布于下坡位的古树名木数量为534株,占24.35%;分布于山体上的古树名木数量为245株,占11.17%;分布于平地的数量为252,占11.49%。从不同坡位的古树生长状况来看,分布于中坡位的古树生长总体最差,濒危株与衰弱株主要分布在该坡位;上坡位的古树总体生长状况最好。通常情况下,越接近山体上部的坡位土层越薄、温度越低、立地条件越差,古树

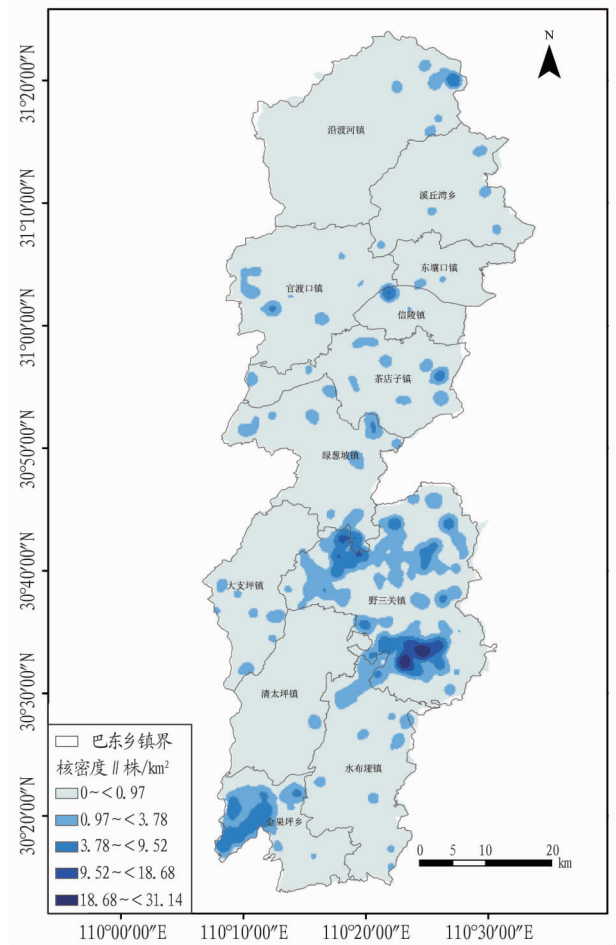


图2 巴东县古树资源核密度分析

Fig. 2 Nuclear density analysis of ancient trees resources in Badong County

生长状况下降,但现实古树生长状况却与其相违。从人为干扰角度看,越往山体上部走人为干扰越小,从而形成了山脊和上坡位古树生长状况优于平坡、中坡的现状,这说明在巴东古树生长的各种影响因素中,人为干扰因素已超过自然因素,成为影响古树生长的主导因素。

**2.3.3.4 与人口密度的关系。**人口密度分析如图4所示,通过分析发现,古树名木的现存数量与人口密度有着密切的相关性。古树名木的数量随着人口密度的增加而增加,当人口密度达到一定程度,古树名木的数量呈下降趋势。野三关镇人口密度处于较稀疏区域,古树名木资源的密度达到最大。这说明人类活动极大地影响着古树名木的分布,野生古树较少,当地居民长期对胡桃、银杏的种植,这些经济树种被长期保存下来,成为古树;同时,随着经济的发展,房屋、道路等建设,使得许多原本保留下来的树木被砍伐,未成为古树。

## 3 讨论与结论

在实地调查的基础上,对巴东县的古树名木资源进行调查,对基本现状进行整理,并对空间分布特征进行分析。结果表明:巴东现有古树名木2 193株,隶属于44科88属124种,每个树种之间的数量差异较明显,胡桃、银杏等受人为管护的经济林的胸径较大,且数量居多,这与当地胡桃、银杏等经济树木种植历史悠久,且当地居民多喜欢在房前屋后种植

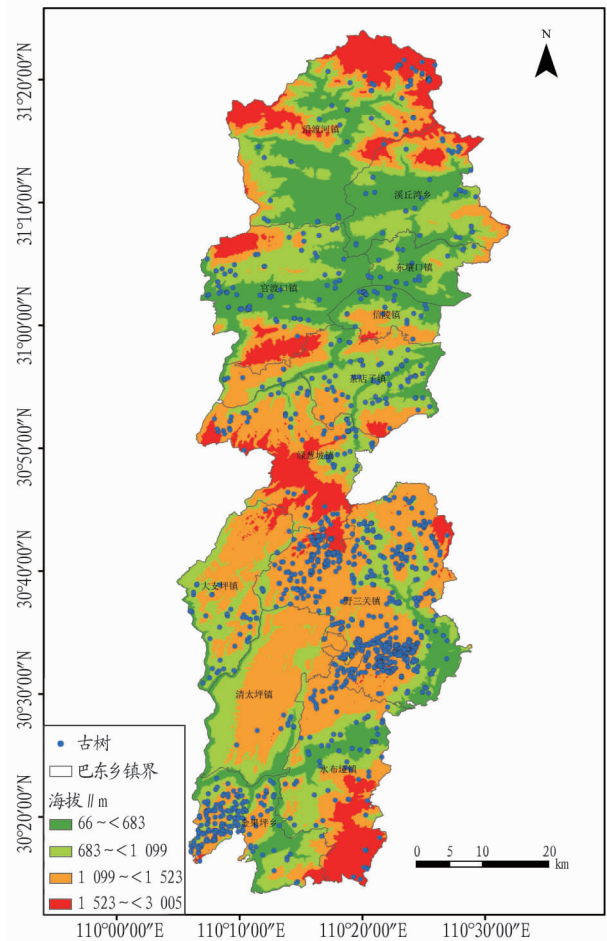


图3 巴东县古树资源在不同海拔高度上的分布

Fig. 3 Distribution of ancient tree resources at different altitudes in Badong County

关系密切,而天然林及慢生树种的胸径小。研究区内的古树水平空间多分布在野三关镇,海拔多分布在 1 099 ~ <1 523 m,这与当地气候条件适宜及人类活动干扰较少有关;综合分析古树的历史与生长环境,古树名木多为风景树、风水树、纪念等人类活动的产物。

戴边疆等<sup>[19]</sup>研究表明,海口市古树名木呈集群分布状态,形成 4 或 5 个斑块,分布密度为 0.736 株/km<sup>2</sup>。该研究区域古树名木空间分布呈集聚分布状态,主要集中在野三关区域,分布密度 0.645 株/km<sup>2</sup>,比海口市略低。刘东明等<sup>[11]</sup>调查发现,香港古树病害主要由真菌和细菌引起,如腐烂、溃瘍、流胶等病害,常造成古树枯枝、腐烂、空洞等。除了病虫害和不良天气外,古树名木周围地面硬化,建筑垃圾堆放也是造成古树名木生长势衰萎的重要因素。该研究区域属于贫困山区,但是近年来因新农村建设中将古代水渠硬化致使生长于水渠两边的古树干枯;另外,分布于村落周围的许多古树,因房舍、公路、铁路等建设需要而被大量砍伐,使古树现存量极大减少,今后需要加大这些区域古树保护管理力度。

古树资源属于稀缺的不可再生资源,建议有关部门安排专业人员进行养护和管理;对古树名木文化进行挖掘,在保护的基础上进行合理开发利用,带动全域旅游的发展。

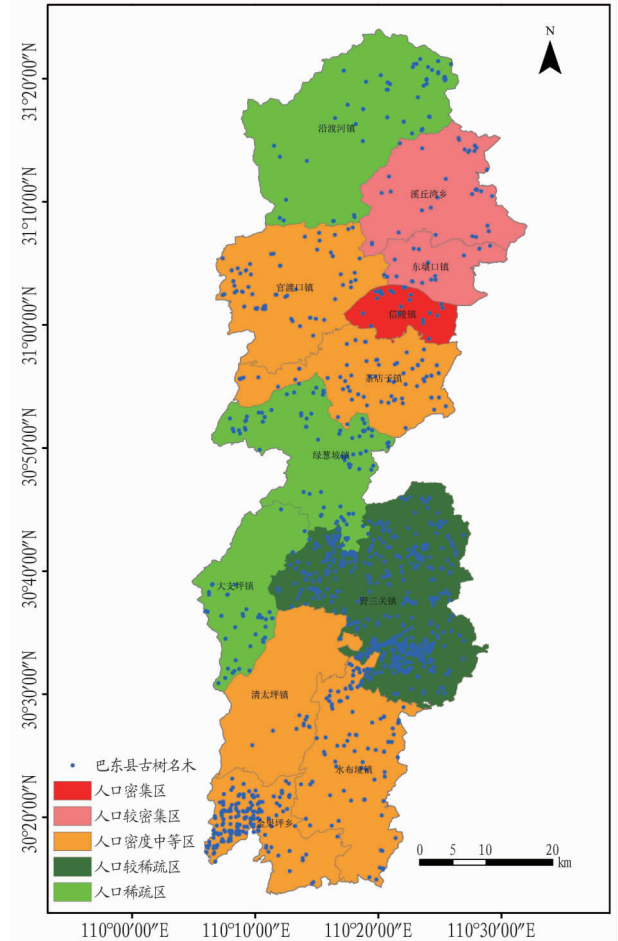


图4 巴东县古树名木与人口密度的关系

Fig. 4 Relationship between ancient and famous trees and population density in Badong County

参考文献

- [1] 董冬. 九华山风景区古树名木景观美学评价与保护价值评估[D]. 武汉:华中农业大学,2011.
- [2] NOLAN V, READER T, GILBERT F, et al. The Ancient Tree Inventory: A summary of the results of a 15 year citizen science project recording ancient, veteran and notable trees across the UK[J]. Biodiversity and conservation, 2020, 29(11/12): 3103-3129.
- [3] BASHAN Y, KHAOSAAD T, SALAZAR B G, et al. Mycorrhizal characterization of the boojum tree, *Fouquieria columnaris*, an endemic ancient tree from the Baja California Peninsula, Mexico[J]. Trees, 2007, 21(3): 329-335.
- [4] 陈雪丹. 浅谈古树名木保护管理[J]. 现代园艺, 2019(4): 215-216.
- [5] 贾恒锋, 牟玉梅, 旦增罗布, 等. 西藏尼木县古树年龄鉴定及生长历史分析[J]. 应用生态学报, 2018, 29(7): 2401-2410.
- [6] 王碧云, 兰思仁. 古树名木价值评价研究综述[J]. 林业建设, 2016(3): 42-47.
- [7] 段一凡. 我国古树研究文献分析[J]. 林业科技情报, 2010, 42(3): 8-11.
- [8] 纵丹, 周安佩, 张磊, 等. 西南地区古杨树遗传多样性的 SSR 分析[J]. 西北植物学报, 2018, 38(5): 839-849.
- [9] 章银柯, 俞青青. 杭州市古树名木保护复壮现状及对策[J]. 现代园艺, 2019(1): 188-190.
- [10] 陈秋菊, 郭盛才, 陈盼. 广东省古树名木资源现状及分布研究[J]. 林业调查规划, 2019, 44(5): 172-175, 180.
- [11] 刘东明, 王发国, 陈红锋, 等. 香港古树名木的调查及保护问题[J]. 生态环境, 2008, 17(4): 1560-1565.
- [12] 黄应锋, 孙冰, 廖绍波, 等. 深圳市古树资源特征与分布格局[J]. 植物资源与环境学报, 2015, 24(2): 104-111.
- [13] 邹嫦, 康秀琴, 罗开文. 广西北海市古树名木资源特征分析[J]. 林业资源管理, 2017(3): 128-132.

(*Bauhinia championii*)、三叶崖爬藤 (*Tetrastigma hemsleyanum*)、华南忍冬 (山银花 *Lonicera confusa*)、瓜馥木 (*Fissistigma oldhamii*)、深裂锈毛莓 (*Rubus reflexus* var. *lanceolobus*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、密齿酸藤子 (网脉酸藤子, *Embelia vestita*)、香花崖豆藤 (山鸡木藤, *Callerya dielsiana*)、流苏子 (*Coptosapelta diffusa*) 等。

**3.3.4 落叶阔叶林。**主要有东南野桐+南酸枣群系,分布于南木坑等地,面积不大。乔木层高度 14.3 m,平均胸径 16 cm,郁闭度 0.92。其中东南野桐、南酸枣、赤杨叶 (*Alniphyllum fortunei*) 等为落叶树种,其他多为常绿树种,如木荷、鼎湖木桐 (*Macaranga sampsoni*)、翻白叶树、黄果厚壳桂、虎皮楠、红鳞蒲桃 (*Syzygium hancei*)、罗浮锥 (*Castanopsis fabri*)、黧蒴锥等。

**3.3.5 常绿针叶林。**主要有杉木群系,多为早期人工种植,所占面积较大,主要见于丹竹坑、近黄洞嶂等地,由于种植密度较大,入侵的阔叶树种及林下灌木草本等植物不多见。

**3.3.6 竹林。**区内的竹林分布有一定面积,在高坪水库东侧、北侧和西侧部分沟谷两旁和山地主要是毛竹群系,而苦竹群系主要见于近黄洞嶂山体附近。毛竹林下其他植物很少,苦竹林下有三叶豆蔻 (*Amomum austrosinense*)、瘤足蕨 (*Plagiogyria adnata*) 等草本植物。

**3.3.7 常绿阔叶灌丛。**分布于保护区海拔 1 000 m 以上的黄洞嶂山顶,植被较矮,高度 1.5 m 左右,冬天因芒草枯萎,山顶呈枯黄色状态。灌木种类主要有老鼠矢 (*Symplocos stellaris*)、杜鹃 (*Rhododendron simsii*)、吊钟花 (*Enkianthus quinqueflorus*)、南烛 (*Vaccinium bracteatum*)、黑桤 (*Eurya macartneyi*)、杨桐 (*Adinandra millettii*)、深山含笑、疏齿木荷、剑叶耳草 (*Hedyotis caudatifolia*)、厚叶铁线莲 (*Clematis crassifolia*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、花椒筋 (*Zanthoxylum scandens*)、羊角藤 (*Morinda umbellata*) 等。草本类型主要有五节芒 (*Miscanthus floridulus*) 群系等。

**3.3.8 人工植被。**在保护区南部平坦处主要有人工栽培的柑橘 (*Citrus reticulata*) 果园,在保护区北部海拔较低处主要有茶 (*Camellia sinensis*) 园。

**3.4 植被垂直分布规律** 仁化高坪省级自然保护区地处北回归线北缘,区内地带性植被为典型的亚热带常绿阔叶林。区内最低海拔约 160 m,最高峰二岳海拔 1 056 m,高差 896 m,植被垂直分布较明显,常绿阔叶林的分布从海拔最低

处一直上升到约 1 000 m,1 000 m 以上(黄洞嶂)是山地灌丛草坡;低海拔处有自然或人工栽培的毛竹林以及柑橘园、茶园等。种植的杉木林分布海拔变化也较大。

#### 4 结论与建议

(1) 该区保存有典型的地带性植被——亚热带常绿阔叶林和其他多种植被类型(7 种自然植被型可细分为 14 个群系 16 个群丛),体现出植被类型的代表性和多样性,且大多处于植物群落演替顶极或较接近顶极群落阶段。该区植被优势科、植物区系表征科均为亚热带常绿阔叶林表征科,即壳斗科、山茶科、樟科、大戟科、漆树科、木兰科、胡桃科、柿树科、交让木科、禾本科、杉科、安息香科、杜英科等。

(2) 从生物多样性保护角度看,自然植物群落是生物多样性相对较丰富的生境,也是当地长期自然及气候条件的综合进化产物<sup>[11]</sup>,因此应结合保护区功能区分区,逐步将分布在核心区和缓冲区的人工植被改造和退出,加强保护管理,促进其自然恢复,逐步向顶级群落进化。

(3) 广东仁化高坪省级自然保护区内物种丰富,生物多样性高,生态系统稳定,对维持区域的水土保持及水源涵养具有重要意义。区内高坪水库因保护区的建立,持续稳定发挥着灌溉、发电等重要作用,也对地区经济发展起到一定的带动作用。

#### 参考文献

- [1] TAI X L, EPSTEIN H E, LI B. Elevation and climate effects on vegetation greenness in an arid mountain-basin system of Central Asia [J]. *Remote sensing*, 2020, 12(10): 1665–1684.
- [2] 方利, 王文杰, 蒋卫国, 等. 2000—2014 年黑龙江流域(中国)植被覆盖时空变化及其对气候变化的响应 [J]. *地理科学*, 2017, 37(11): 1745–1754.
- [3] 李焱, 戴睿, 张云霞, 等. 藏西南高原植被 NDVI 时空变化及其与海拔梯度的关系 [J]. *水土保持研究*, 2021, 29(4): 1–8.
- [4] 郭宗宝. 木兰溪源省级自然保护区植被类型调查分析 [J]. *绿色科技*, 2021, 23(2): 46–47.
- [5] 孙儒泳, 李博, 诸葛阳, 等. 普通生态学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1993: 131–140.
- [6] 廖岩, 陈桂珠, 李庆泉, 等. 广东省沙溪自然保护区植被资源与分布 [J]. *生态科学*, 2006, 25(4): 346–349.
- [7] 缪绅裕, 王厚麟, 陈桂珠, 等. 广东始兴南山自然保护区植被的研究 [J]. *广州大学学报(自然科学版)*, 2006, 5(5): 15–19, 95.
- [8] 钟锡均, 周毅, 钟军民, 等. 广东蕉岭长潭自然保护区主要森林植被类型的调查 [J]. *广东林业科技*, 2006, 22(2): 50–53.
- [9] 董安强, 陈林, 王发国, 等. 广东南岭国家级自然保护区的植被研究 [J]. *仲恺农业工程学院学报*, 2012, 25(2): 1–7.
- [10] 中国植被编辑委员会. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [11] 何建良. 沾益西河国家湿地公园植被资源现状调查及保护对策 [J]. *现代园艺*, 2019(19): 53–55.
- [12] 王希群, 马履一, 郭保香, 等. 湖北利川水杉原生种群及其生境 1948–2003 年间变化分析 [J]. *生态学报*, 2005, 25(5): 972–977.
- [13] 国家林业局. 古树名木普查技术规范: LY/T 2738—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [14] 国家林业局. 古树名木鉴定规范: LY/T 2737—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [15] 吴征镒. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [16] 王娜, 于濛, 王群, 等. 哈尔滨市古树名木资源现状及分析 [J]. *浙江林业科技*, 2018, 38(3): 77–84.
- [17] 易绮斐, 王发国, 叶琦君, 等. 广州从化市古树名木资源调查初报 [J]. *植物资源与环境学报*, 2011, 20(1): 69–73.
- [18] 谢丽宏, 黄钰辉, 温小莹, 等. 广东省新丰江水库古树资源特征与分布格局 [J]. *林业与环境科学*, 2017, 33(4): 34–38.

(上接第 121 页)

- [14] 黄士良, 金红霞, 冯广平, 等. 冀南地区古树名木时空分布及文化价值研究 [J]. *河北师范大学学报(自然科学版)*, 2017, 41(2): 160–168.
- [15] 田丽娟, 黄力, 周礼华, 等. 贵州少数民族聚居地古树资源组成及分布特征: 以务川县为例 [J]. *生态学杂志*, 2018, 37(9): 2768–2775.
- [16] 刘益曦, 胡春, 朱圣潮, 等. 基于 GIS 的温州古树资源空间分布特征分析 [J]. *中国园林*, 2019, 35(5): 107–111.
- [17] 雷硕, 马奔, 温亚利. 北京市民对古树名木保护支付意愿及影响因素研究 [J]. *干旱区资源与环境*, 2017, 31(4): 73–79.
- [18] 杨家军, 张艳丽. 基于回归模型的广安区古树名木资源特征研究 [J]. *西部林业科学*, 2018, 47(6): 50–56.
- [19] 戴边疆, 郭运勇, 宋希强, 等. 海口市古树名木资源特征及其空间分布 [J]. *热带生物学报*, 2020, 11(1): 63–71.