木质藤本植物黑老虎生活史特征与空间分布格局

杨 宁,杨满元,刘慧娟,黄 雯,梁忠厚* (湖南环境生物职业技术学院园林学院,湖南衡阳 421005)

摘要 [目的]了解黑老虎种群结构及动态。[方法]采用典型样地法,以径级结构代替年龄结构及方差均值比率法研究湖南省莽山、舜皇山及黄桑国家自然保护区3个黑老虎种群的年龄结构、高度结构和空间分布格局,编制特定时间生命表,绘制存活曲线。[结果]黑老虎3个种群的年龄结构分为5级,呈倒金字塔形,年龄结构无Ⅰ级幼苗,幼藤储备很少,中成年藤和老年藤的比例占60%~80%,属衰退型种群;高度结构受支柱木和林冠层高度影响,不同种群高度结构包括的级数不同,但发育都是连续的;3个种群分布格局不同,莽山种群呈集群分布,舜皇山和黄桑种群呈随机分布;生长可分为幼藤、中成年藤和老藤3个时期,存活曲线呈凸形,处于衰退状态。[结论]极弱更新能力和较少种群数量预示黑老虎种群的生存和繁育都面临极大挑战,具有濒危植物的特征,应加强保护和人工引种驯化。

关键词 黑考虑;藤本植物;种群结构;种群动态;生命表;存活曲线
中图分类号 Q948.12+1 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2021)15-0134-04
doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.15.035
开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Life History and Spatial Distribution of Woody Liana *Kadsura coccinea*

YANG Ning, YANG Man-yuan, LIU Hui-juan et al (College of Landscape Architecture, Hunan Environmental-Biological Polytechnic College, Hengyang, Hunan 421005)

Abstract [Objective]To understand the population structure and dynamics of *Kadsura coccinea*. [Method]We used the typical sample-plot survey, diameter structure instead of age structure and variance/mean ratio to study the age, height structure and the spatial distribution of three populations in Mangshan, Shunhuangshan and Huangsang National Natural Reserve, respectively. We established the time-specific life table and drew the survival rate curve. [Result]The relative age structure of three populations was an inverted pyramid shape, which was divided into five classes. There were almost no saplings in Class Ⅰ, and more adult trees in the age structure for three populations. The adult trees accounted for 60%-80%, which showed that these populations belonged to declining populations. The height structures of three populations were in different classes, but they were successive in the height growth of their individuals and in community. The distribution patterns of three populations were different. The pattern of Mangshan population was characterized by a clump distribution, and those of Shunhuangshan and Huangsang populations were characterized by random distribution. By the time-specific life table, the development process of *K. coccinea* population could be divided into three stages including sapling stage, mature tree stage and old tree stage. The survival curves of three populations were close to Deevey Ⅰ with the meaning of declining tendency. [Conclusion]All the results suggested that the weaker regeneration capacity and the less population amount limited the survival and breed of *K. coccinea* and led to it endangered. It is an important work to enhance protecting, introduction and domestication of *K. coccinea*.

Key words *Kadsura coccinea*;Liana;Population structure;Population dynamics;Life table;Survival curve

种群结构是植物种群的重要属性,反映种群个体在空间的分布方式与发展趋势[1-2];种群分布格局是种群在空间上的配置与分布状况,由种群特性、种间关系和环境条件综合影响决定[3-4];从某种意义上来说种群结构与动态是对环境适应与选择的结果,反映环境因子对个体行为、生存和生长的影响[5]。

黑老虎(*Kadsura coccinea*)为木质藤本濒危植物,根、茎有较高的药用价值,果实富含多种人体必需营养物质,极具开发价值[6-8],分布于我国南方部分省市及缅甸、老挝等东南亚国家。近年来,由于对黑老虎大量挖根、割藤、摘果等,使其生存环境遭受严重破坏,生存和繁殖面临巨大挑战。目前,有关黑老虎的研究大多集中于分类学[9]、形态学[10]、药理活性[11]、药物化学[12]等方面,关于该物种空间分布格局及生活史特征鲜见报道。笔者以湖南省3个保护较好的黑老虎种群为研究对象,对其空间分布格局与生活史特征进行调查研究,对于了解黑老虎种群生存现状,揭示黑老虎种群的整体活力、发展特征、动态规律、濒危机制和群落稳定性具有重要意义,也为更好地保护黑老虎这一珍稀濒危植物提供科学依据。

1 研究区概况

1.1 莽山自然概况 莽山国家级自然保护区(112°43′19″~113°00′10″ E,24°52′00″~25°3′12″ N)属中亚热带季风湿润气候,年均温17.2 ℃,年降雨量1 710.4~2 555.6 mm。黑老虎主要分布于海拔500~1 200 m的常绿阔叶与落叶混交林带中。常见伴生植物有麻栎(*Quercus acutissima*)、小叶青冈(*Cyclobalanopsis myrsinifolia*)、木果石栎(*Lithocarpus xylocarpus*)、木荷(*Schima superba*)、枫香(*Liquidamdar formosana*)、黧蒴栲(*Castanopsis fissa*)、木樟子(*Litsea pungens*)、五裂槭(*Acer oliverianum*)、买麻藤(*Gnetum montanum*)、麦冬(*Ophiopogon japonicus*)、多花黄精(*Polygonatum cyrtonema*)、紫萁(*Osmunda japonica*)、菊(*Chrysanthemum morifolium*)、五加(*Acanthopanax gracilistylus*)等。黑老虎常见于东南和东北的线形或凹形坡,坡度30°~35°,土壤为山地黄壤或黄棕壤,母质为辉长岩,腐殖质层明显;人为活动主要为采果,干扰较强。

基金项目 湖南省自然科学基金项目(2018JJ5027);湖南省林业科技项目(湘财农批〔2018〕30、43、123号,XLK201959,湘财资环指〔2019〕2号);湖南省市场监督局(湘市监办字〔2019〕59号);2019年湖南林下经济中药材长期科研试验基地项目(XLK201959);2019年度创新型省份建设专项(2019NK4149);衡阳市科技项目(S2018F9031018288)。
作者简介 杨宁(1974—),男,苗族,湖南绥宁人,教授,博士,从事植物生态学的教学与研究。*通信作者,研究员,硕士,从事林下经济中药材研究。
收稿日期 2020-12-18

1.2　舜皇山自然概况　舜皇山国家自然保护区(110°28′53″~110°18′34″ E,26°15′06″~26°55′22″ N)属于中亚热带季风湿润气候,年均温 15.0 ℃,极端最高气温 33.8 ℃,极端最低气温-7.5 ℃,年均降水量为 1 360.6 mm,相对湿度为 91%。黑老虎主要生长在海拔 600~1 100 m 的常绿阔叶林中,伴生植物有青冈(*Cyclobalanopsis* sp.)、山地山龙眼(*Helicia silvicola*)、木果石栎(*Lithocarpus xylocarpus*)、厚鳞石栎(*Lithocarpus pachylepis*)、木莲(*Manglietia fordiana*)、交让木(*Davidia involucrata*)、扁担藤(*Tetrastigma planicaule*)、鹿角栲(*Castanopsis lamontii*)、小花红花荷(*Rhodoleia parvipetala*)、香桦(*Betula insignis*)、山柳(*Salix pseudotangii*)等。黑老虎多见于土壤母质为泥质页岩的黄壤或红壤,东南及东北的凹形坡上,坡度 20°~35°。人为活动为取藤与频繁采果,干扰较强。

1.3　黄桑自然概况　黄桑国家自然保护区(109°45′20″~110°10′04″E,26°17′18″~26°35′19″N),属中亚热带季风湿润气候,年均温 15.7 ℃,年均降水量 1 536.2 mm,年均相对湿度 86.6%,年均日照数 1 348.9 h,无霜期 270 d。黑老虎常分布于西北至西南线形坡上,土壤为棕壤,黑老虎所生长环境湿度大,群落林分高 20~25 m,黑老虎常攀缘至林分最上层,与其他植物混合生长。人为活动以取藤、采果为主,但干扰较轻。常见伴生植物有杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、红花木莲(*Manglietia insignis*)、八角枫(*Alangium chinense*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、梗花粗叶木(*Lasianthus biermannii*)、木荷(*Schima superba*)、光皮桦(*Betula luminifera*)、山杨(*Populus davidiana*)、山地山龙眼(*Helicia silvicoal*)、野核桃(*Juglans cathayensis*)、大花木荷(*Schima forrestii*)、扶芳藤(*Euonymus fortunei*)与大血藤(*Sargentodoxa cuneata*)等。

2　研究方法

2.1　样方设置与调查　在参考相关文献[13]的基础上,采用种-面积曲线法,分别在莽山、舜皇山和黄桑自然保护区 3 个黑老虎种群内分别典型抽样设置 14、23、12 个 20 m×20 m 的样方,记录各样方土壤类型、海拔、坡向/坡度等生态因子及人类干扰等,以及植物种类与数量、黑老虎攀缘高度与基径等指标。

2.2　数据统计与分析

2.2.1　年龄分级。黑老虎有明显主干、形成层和年轮,出于保护目的,在缺乏解析资料的情况下,采用立木结构代替年龄结构[14]。参考 5 级立木分级标准[15],将黑老虎按高度(Height,H)、基径(basal diameter,BD)划分为 5 级:Ⅰ级(H<33 cm);Ⅱ级(H≥33 cm,BD<0.5 cm);Ⅲ级(0.5 cm≤BD<1.5 cm);Ⅳ级(1.5 cm≤BD<4.5 cm);Ⅴ级(BD≥4.5 cm)。统计样地内各龄级个体,绘制立木分布图。

2.2.2　高度分级。黑老虎常借助乔木为支柱支持其生长和攀缘,垂直结构与支柱木高度密切相关。幼苗和幼藤以自身藤体高为分级高度,其他以支柱木高度代替黑老虎高度进行高度分级。依据文献和调查结果[13],以 5 m 为高度标准确定高度结构,绘制高度分布图。

2.2.3　空间分布格局。用方差均值比率法进行分布格局分析[5],并用 t 检验确定实测值与预期值的偏离程度。

2.2.4　特定时间生命表编制与存活曲线的绘制。编制与绘制方法参考文献[16]。

3　结果与分析

3.1　不同种群年龄结构　根据调查统计结果(图 1),莽山、舜皇山与黄桑 3 种群出现黑老虎数量分别为 37、60 与 45 株,数量少;莽山与舜皇山种群有Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ 4 个龄级;黄桑种群有Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ 3 个龄级,3 种群均无Ⅰ级(幼苗级),以成年藤到中、老年藤占绝大部分,呈近倒金字塔形。不同龄级所占比率不同,Ⅳ龄级最大,黄桑、舜皇山与莽山种群Ⅳ龄级分别占 67.57%、46.67%与 41.67%,Ⅳ和Ⅴ级占据比例均超过 50.00%(莽山、舜皇山和黄桑种群分别占 64.86%、80.00%和 73.33%),幼苗均无储备,幼藤(Ⅱ和Ⅲ龄级)储备由大到小为莽山(35.14%)、黄桑(26.67%)、舜皇山(20.00%),3 个种群均属于衰退型结构,舜皇山和黄桑种群衰退较严重,莽山种群相对弱一些。

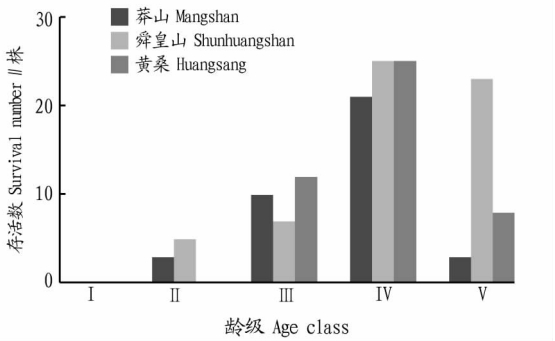


图 1　黑老虎的年龄结构

Fig. 1　Age structure of *K. coccinea*

3.2　不同种群高度结构　黑老虎 3 个种群高度结构不同(图 2),莽山、舜皇山和黄桑种群分别有 3、5 和 6 个高度级,莽山种群黑老虎数量随高度级的增加急剧递减,15 m≤H<20 m 的高度级为 0,幼年个体达 67.57%,有利于下层个体向上层补充;舜皇山种群先减后增,15 m≤H<20 m 高度级最少,仅 2 株,不利于该层个体向上层补充,幼年个体达 33.33%,整体有利于下层个体向上层补充;黄桑种群先缓增(0≤H<5 m 到 5 m≤H<10 m 高度级)后依次减少(5 m≤H<10 m 到 15 m≤H<20 m 高度级)再依次增加(15 m≤H<20 m

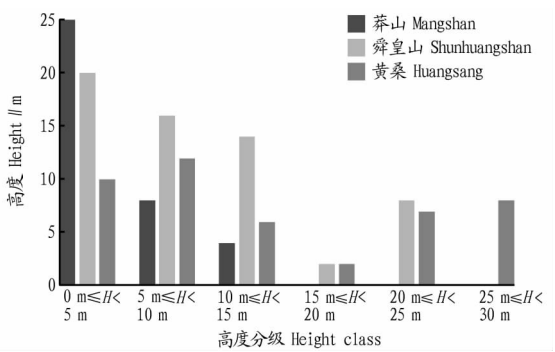


图 2　黑老虎的高度结构

Fig. 2　Height structure of *K. coccinea*

到 25 m≤H<30 m 高度级),其中 15 m≤H<20 m 高度级数量最少,不利于该层向上层补充。

3.3 空间分布和动态 3 个种群总体分布不同(表 1),舜皇山和黄桑种群为随机分布(P>0.05);莽山种群为聚群分布(P<0.05),莽山种群幼藤所占比例大,多为萌生起源。舜皇山和黄桑种群各龄级 $S^2/M\approx1$(P>0.05),为随机分布;莽山种群Ⅲ、Ⅳ龄级 S^2/M>1,为聚群分布(P>0.05),Ⅱ和Ⅴ年龄级 $S^2/M\approx1$,为随机分布(P>0.05)。3 个种群各龄级分布大致相同,从幼藤到中年藤略有聚集,至中年藤开始为随机分布。

表 1 3 个黑老虎种群的空间分布

Table 1 Spatial distribution of *K. coccinea* in 3 populations

种群 Population	样方数 Quadrat number (n)	样本方差 Sample variance (S^2)	样本平均数 Sample average (M)	S^2/M	t 检验实测值 t-test measured value	$t_{0.05}$	结果 Result
莽山 Mangshan	14	13.458 7	3.455 1	3.895 3	6.464 9	2.229	C
舜皇山 Shunhuangshan	23	2.625 6	2.412 6	1.088 3	0.287 9	2.063	R
黄桑 Huangsang	12	4.890 2	2.812 7	1.738 6	2.081 2	2.119	R

注:C 为聚集分布,R 为随机分布

Note:C is aggregate distribution, R is random distribution

3.4 特定时间生命表 3 个种群无幼苗级,从幼苗到老藤死亡率(q_x)大致分 3 个阶段(表 2)。

幼藤阶段(Ⅱ~Ⅲ):莽山、舜皇山与黄桑种群 q_x 分别为-1.749、-2.599 与-1.074,处于最低水平。但 3 个种群在幼藤期变动不同,黄桑幼藤期 q_x 最低,莽山 q_x 逐渐上升,舜皇山逐渐下降。苗期适应后的黑老虎适应力强,占据空间小,竞争小,处林冠层下,受到一定庇阴,因此 q_x 最低。

成年至中年藤阶段(Ⅲ级后期~Ⅳ级前、中期阶段):3 个种群 q_x 大幅上升,莽山、舜皇山与黄桑种群分别上升到 0.843、0.785 与 0.835。黑老虎至成年期,为获取足够阳光,先攀至林冠层上方,然后向四周扩散,尽量占据上方空间,冠层竞争加大,至中年期各个体各据一方,同时支柱木之间由于自梳和它梳竞争最大,因此 q_x 较高。

老藤阶段(Ⅳ级后期~Ⅴ级):该阶段黑老虎生理功能迅速衰退,对外界抵抗力减弱,3 个种群 q_x 均跃至 1.000,达最大,遭遇第一次死亡高峰。

从死亡动态看出,3 个种群均为衰退种群,生理年龄大致在Ⅳ级阶段。受环境及人为干扰的影响,3 个种群幼藤期生存力不稳定;3 个种群平均生命期望值(e_x)均以Ⅱ龄级最高,顺序为莽山>舜皇山>黄桑,莽山种群平均生存能力最强,黄桑最弱,从Ⅱ级幼藤到Ⅴ级老藤 3 个种群 e_x 以Ⅳ级中年藤为分界先陡降后缓降,从Ⅱ级幼藤到Ⅳ级中年藤阶段,受生存空间限制,个体竞争力急剧增加,莽山、舜皇山与黄桑种群的 e_x 分别陡降 92.74%、89.15%与 77.87%,从Ⅳ级中年藤到Ⅴ级老藤阶段,e_x 缓降原因是个体自身生理功能的衰退。结合图 3 可知,黑老虎种群的存活曲线均介于 Deevey Ⅰ和Ⅱ型曲线之间,接近于 Deevey Ⅰ型[17]。

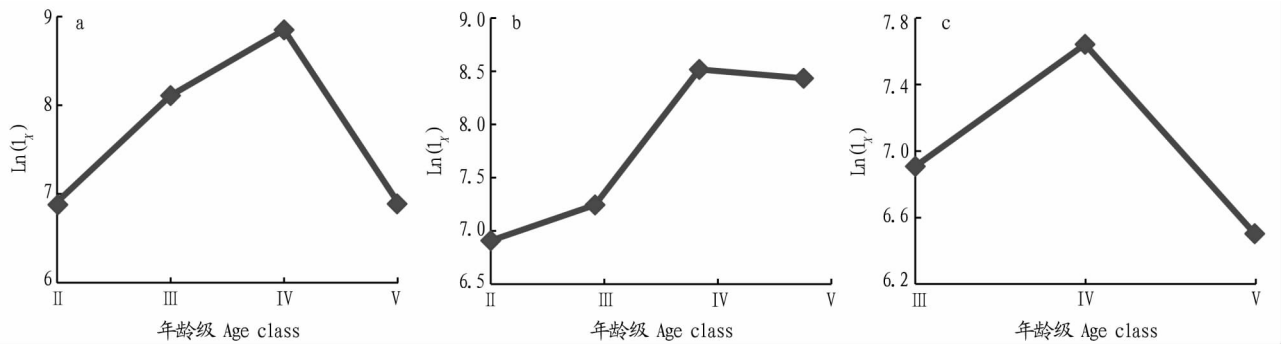
表 2 3 个黑老虎种群特定时间生命表(2018)

Table 2 The time-specific life table of *K. coccinea* in 3 populations(2018)

种群 Population	x	a_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x	Ln(a_x)	Ln(l_x)
莽山	Ⅰ	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Mangshan	Ⅱ	3	1 000	-1 749	-1.749	274	8 945	8.945	1.099	6.908
	Ⅲ	10	3 330	-2 720	-0.817	4 132	8 671	2.604	2.303	8.111
	Ⅳ	21	6 993	5 895	0.843	4 039	4 539	0.649	3.045	8.853
	Ⅴ	3	1 000	1 000	1.000	500	500	0.500	1.099	6.908
舜皇山	Ⅰ	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Shunhuangshan	Ⅱ	5	1 000	-213	-0.213	164	6 901	6.901	1.609	6.908
	Ⅲ	7	1 400	-3 639	-2.599	2 992	6 737	4.812	1.946	7.244
	Ⅳ	25	5 000	3 925	0.785	1 445	3 745	0.749	3.219	8.517
	Ⅴ	23	4 600	4 600	1.000	2 300	2 300	0.500	3.135	8.434
黄桑	Ⅰ	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Huangsang	Ⅱ	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ⅲ	12	1 000	-1 074	-1.074	1 555	2 915	2.915	2.485	6.908
	Ⅳ	25	2 083	1 739	0.835	1 026	1 360	0.653	3.219	7.642
	Ⅴ	8	667	667	1.000	334	334	0.500	2.079	6.503

4 讨论

(1)该研究结果表明,研究区 3 个黑老虎种群缺Ⅰ级幼苗,以成年、中年年龄级比例最高,中、老年藤比例超过 50%,幼藤储备低,属衰退型种群。①黑老虎根和藤茎为中药材,果实为当地百姓喜爱的野生水果,挖根、取藤导致植株受到伤害,结实下降,摘果导致种子库缺失,频繁践踏使幸存的少



注:a. 莽山;b. 舜皇山;c. 黄桑

Note:a. Mangshan;b. Shunhuangshan;c. Huangsang

图 3　3 个黑老虎种群的存活曲线

Fig. 3　Survival curve of *K. coccinea* in 3 populations

量种子难以萌发;②黑老虎为喜光木质藤本植物,演替更新和生长受制于支柱木和光照,3 个黑老虎种群位于保护区,下层林木光照少,幼苗生长微环境缺乏,由于林冠层遮蔽,若黑老虎种子不能传播到开放地段,其延续与生长将会受到影响,使其处于衰退状态;③由于先前破坏与干扰,黑老虎幼藤多为萌生起源,后建立保护区,外界影响减少,萌生幼苗随之减少,导致其更新极度困难。

(2)黑老虎 3 个种群高度结构不同,莽山种群 3 个高度级,舜皇山 5 个,黄桑 6 个。黑老虎为茎缠绕攀缘藤本植物,高度结构与林冠层、支柱木高度、胸径大小及光照密切相关[18]。莽山种群林冠层高 11~13 m,支柱木胸径小,林分有多个林窗,林窗内支柱木高仅 5~7 m,形成较少高度结构数;舜皇山和黄桑种群林分结构完整,冠层与支柱木高 18~21 m,支柱木胸径大,高度结构较完整,幼藤储备数量较莽山种群多,利于下层对上层补充。从年龄结构看,3 个种群均无Ⅰ级幼苗,预示各种群未来发展不利,逐层补充只能持续一段时间,若无幼苗补充,其生存与繁衍不容乐观。

(3)黑老虎分布格局与其生态习性、所处环境密切相关,具有克隆繁殖特征的黑老虎为了获得光照支持易在林窗内与林窗周围形成聚集分布格局[19-20]。莽山种群所处林分受到一定程度人为干扰,形成 15~35 m^2 的 7 个林窗,聚集分布格局可分 2 种类型,一是由于对黑老虎挖根、取藤,根茎部隐芽萌发成新的藤茎,或藤茎从林冠垂直落到地面产生根系以及根系沿林窗地面伸长产生根系克隆出新的藤茎,形成较大规模(35 m^2)聚集分布格局;二是在较小林窗内,透过林冠光强度在不同位点差异,造成林下植物斑块,降落在母树周围的黑老虎种子萌发后常产生簇生的幼株群,加之林窗内小环境差别,散落其中的黑老虎种子在有利于其萌发生长的小环境形成聚集,以争夺环境资源,导致在小规模上的黑老虎种群的聚集分布[3,21-22];幼年阶段集聚度高有利于存活和发挥群体效应,成年后个体增大,集聚度降低成为随机分布格局有利于充分利用环境资源[5]。舜皇山和黄桑黑老虎种群所处林分受干扰较少,黑老虎中、老年龄级个体分别占 80.00% 和 73.33%,自梳和它梳作用增强,克隆繁殖藤茎较少,为随机分布格局。3 个黑老虎种群各龄级分布格局结果表明,仅莽山种群Ⅲ、Ⅳ年龄级有聚集现象($P>0.05$),其余为随机分布,各龄级分布格局变化不明显[23-24]。

(4)黑老虎更新方式主要为克隆繁殖,种子更新力弱,处衰退状态,目前对黑老虎野生资源掠夺式开发利用预示该种群生存和发展十分堪忧,应积极倡导对其进行保护、收集保存和尽快开展人工引种驯化。

参考文献

[1] 张立恒,李昌龙,姜生秀,等. 梭梭林下土壤结皮对土壤水分空间分布格局的影响[J]. 西北林学院学报,2019,34(5):17-22.
[2] 王巍,刘灿然,马克平,等. 东灵山两个落叶阔叶林中辽东栎种群结构和动态[J]. 植物学报,1999,41(4):425-432.
[3] 杨宁,邹冬生,杨满元,等. 贵州雷公山秃杉的种群结构和空间分布格局[J]. 西北植物学报,2011,31(10):2100-2105.
[4] 李照青,高郯,张铎,等. 西藏林芝高山松土壤种子库空间分布特征研究[J]. 西北林学院学报,2019,34(4):43-48.
[5] 杨宁,邹冬生,李建国. 衡阳盆地紫色土丘陵坡地自然恢复灌丛阶段主要种群空间分布格局[J]. 生态环境学报,2009,18(3):996-1001.
[6] 艾菁,李于善. 冷饭团化学成分及其活性研究进展[J]. 化学与生物工程,2005,22(2):7-9.
[7] 毛云玲,付玉嫔,祁荣频,等. 云南黑老虎不同种源氨基酸和其他指标的分析与评价[J]. 氨基酸和生物资源,2015,37(2):14-19.
[8] 李志春,孙健,封毅,等. 黑老虎果毒理实验及其对血脂的调节作用[J]. 食品科学,2011,32(1):203-205.
[9] 毕海燕,林祁,刘长江,等. 南五味子属(五味子科)的种子形态及其分类学意义[J]. 植物分类学报,2002,40(6):501-510.
[10] 段林东,林祁,袁琼. 南五味子属花的形态及其系统学意义[J]. 植物研究,2004,24(1):87-92.
[11] 石焱芳,陈海玲. 黑老虎的药理活性成份研究进展[J]. 海峡药学,2013,25(7):67-69.
[12] YAN S,QING J Z,YONG S J,et al. A new triterpenoid from *Kadsura coccinea*[J]. Chinese chemical letters,2010,21(11):1352-1354.
[13] 袁春明,刘文耀,杨国平. 哀牢山湿性常绿阔叶林林窗木质藤本植物的物种组成与多样性[J]. 山地学报,2008,26(1):29-35.
[14] 付玉嫔,司马永康,祁荣频,等. 木质藤本植物黑老虎的居群结构与动态[J]. 东北林业大学学报,2015,43(9):23-29,51.
[15] 曲仲湘. 我国南方森林中缠绕藤本植物的初步观察[J]. 植物生态学与地植物学丛刊,1964(1):1-9.
[16] 杨满元,杨宁,欧阳美娟,等. 衡阳紫色土丘陵坡地 5 种生态恢复模式的效果比较[J]. 草地学报,2020,28(1):177-183.
[17] 江洪. 云杉种群生态学[M]. 北京:中国林业出版社,1992:1-7.
[18] DEWALT S J,SCHNITZER S A,DENSLOW J S. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest[J]. Journal of tropical ecology,2000,16(1):1-19.
[19] SCHNITZER S A,MANGAN S A,DALLING J W,et al. Liana abundance,diversity,and distribution on Barro Colorado Island,Panama[J]. PLoS One,2012,7(12):1-16.
[20] 杨宁,杨满元,姜琳,等. 衡阳紫色土丘陵坡地植被恢复过程中土壤可矿化碳库特征[J]. 草地学报,2019,27(2):320-325.

(下转第 141 页)

旅游面的结合,基本上呈现出一种旅游网络的趋势[9]。溪马村旅游景观空间结构依据景区功能和目标定位,充分依托辖域内各自然村沿线所形成的旅游资源,基于“点-轴”开发理论所得出的“四化并进”举措,最大限度呈现空间肌理,可形成“一核两轴三区”的空间结构(图 3)。

“一核”是指“徽韵溪马”品牌核心。包括溪马村文化礼堂、寿带鸟观赏地等。

“两轴”是指特色环线发展轴。以溪马村文化礼堂—郑醒华、方灶民烈士纪念馆—微派建筑—孔愉文化馆—柯大统传说发源地为“人文”走廊,以溪马寿带鸟自然保护区—祥云洞天—新岭古道为“生态”走廊。

“三区”是指三大旅游功能区。前坦—溪马“入口综合服务区”,“寿带鸟自然保护区”,七里降—古塘—九里坑“徽文化-生态旅游区”。

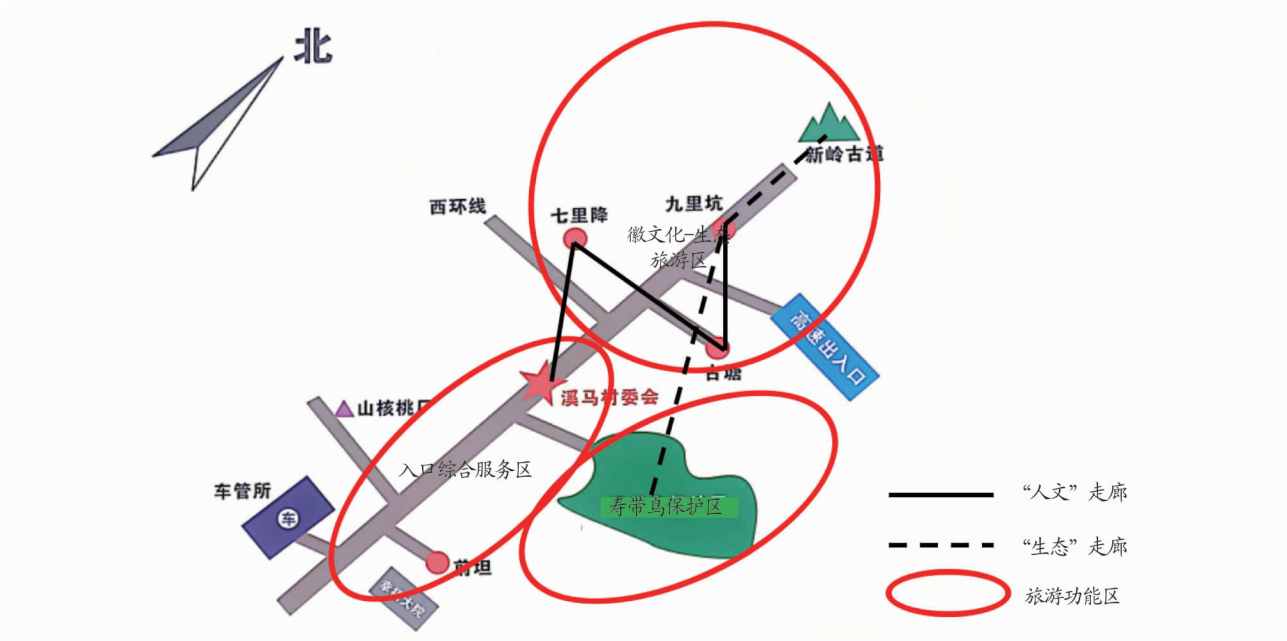


图 3　溪马村“一核两轴三区”旅游空间结构图示

Fig. 3　Schematic diagram of tourism spatial structure of “One core, two axes and three districts” in Xima Village

5　小结

乡村旅游是现代旅游业向传统农业延伸的新尝试,是一种新型的产业形式[10]。乡村文旅资源的开发利用,是活化传承农耕文化、发掘乡村价值和发展乡村旅游的重要基础。近年来溪马村随着寿带鸟自然保护区的建设及周边环境的整治,其乡村旅游发展势头日趋向好,乡村文旅资源亟待开发。在此过程中,不仅要挖掘人文资源,设计景观体系,还需要增进品牌建设,完善服务设施,在村域旅游空间布局建构和完善中提升景区品质。

参考文献

[1] KNEAFSEY M. Rural cultural economy-tourism and social relations [J]. Annals of tourism research, 2001, 28(3): 762-783.
[2] SHARPLEY R. Rural tourism and the challenge of tourism diversification: The case of Cyprus[J]. Tourism management, 2002, 23(3): 233-244.
[3] CAWLEY M, GILLMOR D A. Integrated rural tourism: Concepts and practice[J]. Annals of tourism research, 2008, 35(2): 316-337.
[4] 韩芳,帕尔哈提·艾孜木. 基于共生理论的区域旅游资源整合的动力机制研究:以南疆五地州旅游资源整合为例[J]. 新疆师范大学学报(自然科学版), 2006, 25(3): 255-258.
[5] 王倩. 基于体验视角的齐河旅游资源开发研究[D]. 济南:山东师范大学, 2017.
[6] 李庆雷,徐磊,王愉超. 多学科视角下羡余旅游资源转化路径研究[J]. 西华师范大学学报(哲学社会科学版), 2012(3): 47-51.
[7] 赵媛. 基于 RMP 理论的盐池旅游资源开发研究探讨[J]. 国土与自然资源研究, 2013(5): 66-68.
[8] 庄艳. 绩溪县寿带鸟自然保护小区保护与经营设想[J]. 内蒙古林业调查设计, 2017, 40(5): 48-49, 59.
[9] 范秀宝. 区域旅游整合战略研究[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2011: 35-53.
[10] 郭焕成,韩非. 中国乡村旅游发展综述[J]. 地理科学进展, 2010, 29(12): 1597-1605.

(上接第 137 页)

[21] YORKE S R, SCHNITZER S A, MASCARO J, et al. Increasing liana abundance and basal area in a tropical forest: The contribution of long-distance clonal colonization[J]. Biotropica, 2013, 45(3): 317-324.
[22] 杨满元,杨宁,欧阳美娟,等. 紫色土丘陵坡地土壤水溶性有机碳对植被恢复的响应及其与土壤因子的关系[J]. 草地学报, 2019, 27(3): 784-788.
[23] 杨满元,杨宁,刘慧娟,等. 衡阳紫色土丘陵坡地不同土地利用方式对球囊霉素相关土壤蛋白分布的影响[J]. 草地学报, 2020, 28(5): 1260-1265.
[24] 姜琳,万丽,吴磊,等. 衡阳紫色土丘陵坡地不同植被配置模式的生态恢复[J]. 湖南生态科学学报, 2019, 6(3): 1-8.