

贵州宽阔水国家级自然保护区

生态健康评价

姚小刚¹ 周长威² 钟灿辉² 严令斌² 喻理飞²¹

(1 贵州宽阔水国家级自然保护区管理局, 贵州 遵义 563300;

2 贵州大学生命科学学院, 贵州 贵阳 550025)

【摘要】:自然保护区主要森林植被健康评价研究可为自然保护区的经营管理提供科学理论依据,对于保护区主要森林植被的可持续发展及其建设的进一步完善都具有重要的意义。本研究以绥阳县宽阔水国家级自然保护区为研究对象,结合宽阔水自然保护区森林资源“二类调查”中2031个小班样地的8万多个数据,应用敏感性分析方法筛选森林植被健康评价指标,采用层次分析法确定各指标的权重,建立宽阔水自然保护区主要森林植被健康评价模型,并以此开展宽阔水自然保护区主要森林植被健康评价分析研究。主要研究结果:(1)宽阔水自然保护区主要森林植被总体健康综合指数(HI)为0.479,处于较健康状态;各功能分区健康综合指数状况:核心区(HI=0.510)>实验区(HI=0.471)>缓冲区(HI=0.451);(2)从各功能区来看,较健康以上的小班数量为1404个,占总体小班数69.1%;健康小班数量比例中核心区最大(32.89%),其次是缓冲区(23.04%),最次为实验区(44.07%);(3)以地类计,有林地主要处于较健康以上状态,不健康的地类有 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(36.7%)、人工造林未成林地(25.0%)、宜林荒山荒地(19.5%)、灌木林(18.8%);(4)各区导致不健康的主因不同,其中核心区主因是 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(38.10%),缓冲区为 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(31.43%),实验区是 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(39.02%)和宜林荒山荒地(19.02%)。

【关键词】:生态健康 森林健康 小班 自然保护区 宽阔水

【中图分类号】:X826 **【文献标识码】:**A **【文章编号】:**1003-6563(2020)06-0081-08

自然保护区主要包括自然遗迹、自然生态系统以及珍稀或濒危野生动植物的天然集中分布地域,涵盖陆域、水域及海域等,依照相关法律法规,划出一定区域予以特殊保护和管理^[1]。

森林植被是我们人类不可或缺的重要环境资源之一,对我们人类的生存和发展具有重要意义。森林植被生态系统也是陆地生态系统中面积最大、组成结构最复杂、生物资源最丰富、功能相对最完善的一种自然生态系统^[2]。森林植被对保护物种多样性和避免生态系统失衡方面也具有重大作用^[3]。

我国的森林植被资源还是相对紧张,森林植被覆盖率和森林植被资源人均拥有量均低于世界平均水平^[4]。但是,随着经济的急速发展,人们的生活水平的提高,迫于各种压力,森林植被遭到大量破坏,使森林资源变得更加的匮乏,生物多样性和森林

作者简介:姚小刚(1986-),江西峡江人,硕士研究生,贵州宽阔水国家级自然保护区管理局高级工程师,从事动物生态和生物多样性保护研究。

周长威(1981-),博士,副教授,就职于贵州大学生命科学学院,研究方向:景观生态学、城市生态学、旅游生态学。

基金项目:黔科合平台人才[2017]5788-30;贵州省科技计划项目(黔科合SY字[2012]3029号);黔林科合J[2017](06)号

植被遭到极大的破坏。关于对森林植被健康评价的研究对改善生态环境、保护物种多样性及林业的可持续发展等都具有重要意义。

本研究以绥阳县宽阔水自然保护区主要森林植被为对象, 目的在于建立一套用于评价自然保护区主要森林植被健康状况的指标体系; 同时, 用建立的评价指标体系对宽阔水自然保护区的主要森林植被进行评价研究。

郭峰等^[5]在评价华北土石山区的典型天然次生林生态系统健康的研究中, 应用了评价指标综合分值法, 在小班水平上利用评价指标来计算其各个指标的具体分值, 将其评价的森林植被健康等级划分为疾病、不健康、亚健康、优质及健康 5 个等级。

谭三清等^[6]在基于复杂网络的森林植被健康评价研究中, 在处理面积分布相对均匀的小班网络上, 通过计算各个小班网络的景观斑块的具体健康指数, 将森林植被的健康等级也划分为 5 个等级。

王志波^[7]在河北木兰围场人工林健康评价及健康经营技术研究中, 建立层次分析结构模型, 按基本等量和就近取整的原则来划分不同等级范围, 将森林植被健康等级划分为优质、健康、亚健康、不健康 4 个等级。

刘金良等^[8]在研究渭北黄土高原区刺槐人工林健康评价体系的构建中, 利用聚类分析法与层次分析法相结合, 建立了刺槐人工林的评价体系模型, 通过计算各个研究样地的健康评价指数, 将处于不同龄级的刺槐林的健康等级划分为健康林、亚健康林、不健康林 3 个等级。

当前, 对于森林的健康评价研究五花八门^[9-10], 有着很多不同的体系与方法。查阅相关文献, 在各专家学者的研究理论基础上试着探索切合于宽阔水自然保护区主要森林植被健康评价的研究方法, 因此, 在一定程度上发展和丰富了森林植被健康评价的研究理论体系。

同时, 评价了宽阔水自然保护区的主要森林植被的健康状况, 更全面、深入的了解了宽阔水自然保护区的现状, 为进一步的规划、发展和管理宽阔水自然保护区, 充分实现其保护区的功能提供理论依据和技术支持, 也为自然保护区森林生态系统的健康评价研究提供一定程度上的借鉴依据。

需指出的是, 本研究与很多专家学者的森林健康评价研究有较大的区别。表现为评价对象的不同, 他们是一个森林类型, 本文针对的是一个保护区, 以森林乔木为主的原始森林自然保护区, 分核心、缓冲、实验区 3 个功能区, 其植被类型多样、复杂。

1 研究区域概况

宽阔水自然保护区位于贵州省绥阳县西北部, 属于大娄山脉东部。海拔在 650~1762m 之间, 最高山峰在海拔 1762m 的太阳山上。地理位置坐标为东经 107° 02' 22" ~107° 14' 09", 北纬 28° 06' 25" ~28° 19' 25"。东西长约 19km, 南北宽约 20km, 保护区所辖涉及黄杨镇、青杠塘镇、茅娅镇、宽阔镇、旺草镇和枳坝镇 6 个乡镇。

保护区总的面积是 26231hm², 其中实验区的面积是 10960hm², 缓冲区的面积是 6186hm², 核心区的面积是 9085hm²。保护区内的地形切割相对来说比较强烈, 落差也较大, 多为喀斯特地貌, 山地土壤主要由黄壤、黄棕壤组成, 比较适合林木的生存发展。成土母岩主要由砂页岩、绿色砂岩、泥岩及黄色砂岩构成。

保护区属于中亚热带气候区中, 常年气温处于较低状况, 云雾相对来说也多, 日照相对少, 降雨量较大, 具有较低纬度的山地季风湿润气候的相关特点。年平均气温在 11.5~15.5℃之间, 年平均相对湿度在 80%以上。

宽阔水自然保护区具有很好的地理环境和复杂多样的生境类型, 具有我国原生性强、保护最完好、最具代表性集中连片的亮叶水青冈林 1300hm², 以及数量繁多的国家一级保护动物黑叶猴和最具宽阔水特色的鸟类红腹锦鸡。现已查明的动植物资源共有 517 科 2425 种。

其中有国家级重点保护的野生动植物 36 种, 国家一级保护野生动植物 7 种, 二级野生动植物保护物种共 29 种。其重点保护的野生动植物主要包括红豆杉(*Taxus chinensis*)、珙桐(*Davidiain volucrate*)、南方红豆杉(*Taxus chinensis*)、云豹(*Neofelis nebulosi*)、黑叶猴(*Trachypithecus francoisi*)、林麝(*Moschus berezovskii*)等^[11]。

2 研究方法

2.1 数据来源

本研究的数据以 2016 年完成的宽阔水自然保护区森林资源二类清查数据为主要数据来源, 以林相图为底图, 利用地理信息系统的处理软件(GIS), 构建小班水平上为基本单元的自然保护区森林植被资源数据库。数据库涵盖近 80 个指标, 记录了 8 万多条森林植被资源数据, 包括地籍类信息、林地相关信息、森林植被相关信息、立地环境以及其他的一些相关信息。

在宽阔水自然保护区森林资源二类清查数据, 分为 2031 个小班样地, 其中核心区小班数为 636 个, 缓冲区 461 个, 实验区 934 个。保护区内主要由 $\geq 25^\circ$ 坡耕地、人工造林未成林地、纯林、竹林、灌木林、混交林、宜林荒山荒地等几类地组成。

本研究还参考宽阔水自然保护区科学考察报告、总体规划、植被图、地形图等相关文献数据库。

2.2 指标体系的构成

构建的主要森林植被健康评价指标体系以具体指标层、准则层和目标层的三层评价指标体系。目标层: 表征自然保护区森林植被的总体状态及其健康状况。根据评价结果为保护区实践提供指导依据。根据评价的基本原理, 主要森林植被健康即为评价的总目标, 其具体健康状况由目标层的综合评价得出。

准则层: 从某一方面反映保护区森林植被的行为和能力, 包括森林植被的活力、组织结构和恢复力 3 个方面, 各准则层上的健康指数利用权重, 通过计算得出。指标层: 指标层都由具体可描述性指标和其测量值组成。

采用对比度高、有代表性、可直接测定的相关指标, 直接表征准则层, 是评价判断森林植被健康状况的资料数据直接来源, 也是最根本、最主要的评价结构层次。

2.3 健康综合指数的计算

本研究是采用综合指标评价法来对自然保护区森林植被进行健康评价, 其综合健康指数计算公式:

$$HI = \omega_1 V + \omega_2 O + \omega_3 R$$

式中: HI 为森林植被健康综合指数; V 指森林植被的活力评价指数; O 指森林植被的组织结构评价指数; R 指森林植被的恢复力评价指数; ω_1 、 ω_2 、 ω_3 分别为 V、O、R 的权重, 且 $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 1$ 。

2.4 健康评价指标等级划分

森林植被健康评价指标的相关评价测度可直接应用具体的测量数值来衡量，对于一些不能确定或者不便测量的指标测度值的，采用定性研究中的等级划分法来进行定量化描述研究，将各个具体的指标对自然保护区森林植被健康的影响高低为标准划分为 3 个等级(赋分分别为 1、3 和 5)。有些评价指标既可利用具体的数值来度量，也可根据具体情况应用定性的方法来做等级划分。

2.5 健康等级的划分

根据以上建立的评价指标体系和健康评价模型，在结合前人对森林植被健康评价和健康评价标准的研究基础上^[9, 39, 40]，根据保护区的特点与实际情况，结合相关专家的意见，将宽阔水自然保护区主要森林植被健康状况划分为 3 个等级，等级的划分范围为[0, 1.000]。按照一定的原则来划分不同健康等级的范围及其生态学的涵义。

3 结果与分析

3.1 保护区森林植被健康综合指数

根据上述建立的宽阔水自然保护区主要森林植被健康评价模型，利用得到的数据。

总体健康综合指数为 0.479，介于 0.319~0.634 之间，处于较健康等级，即宽阔水自然保护区主要森林植被总体处于较健康状态，同时实验区、缓冲区、核心区也都处于较健康等级(图 1)。

各个功能区健康综合指数状况:核心区(HI=0.510)>实验区(HI=0.471)>缓冲区(HI=0.451)。核心区、缓冲区和实验区的 3 个分指数均为组织力指数>恢复力指数>活力指数。

3.2 保护区森林植被小班水平健康状况评价

宽阔水自然保护区森林植被资源二类调查中，共有 2031 个小班样地。其中核心区有 636 个小班样地，缓冲区 461 个小班样地，实验区 934 个小班样地。根据以上建立的森林植被健康评价模型，对其进行评价，获得结果如图 1。

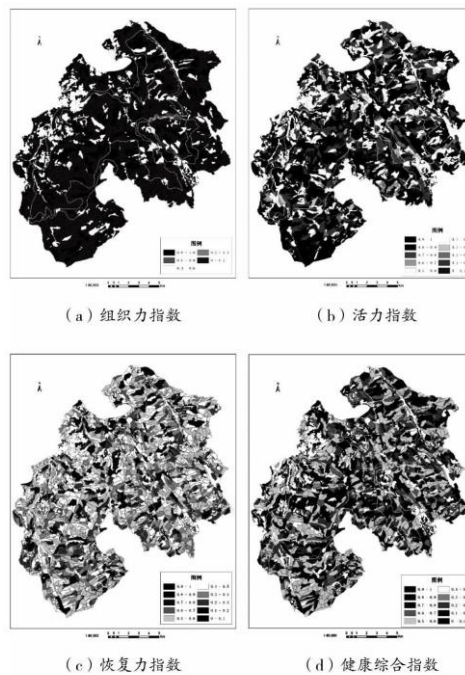


图1 宽阔水保护区小班健康指数

从整个保护区来看,宽阔水自然保护区主要森林植被总体处于健康状态的小班有 447 块, 占总小班数的 47.12%, 面积 5766hm², 占保护区总面积的 24%; 较健康状态的小班有 957 块, 占总小班数的 47%, 面积 12736hm², 占保护区总面积的 53%; 不健康的小班有 627 块, 占总小班数的 31%, 面积 5544hm², 占保护区总面积的 23%(图 2)。

健康小班按不同功能区来看, 在核心区中有 147 块, 缓冲区 103 块, 实验区 197 块, 数量比例中核心区最大(32.89%), 其次缓冲区(23.04%), 最次为实验区(44.07%), 面积分别为 2101.46hm²、1491.81hm²、2172.61hm², 占健康小班总面积的 36.45%、25.87%、37.68%。



图2 宽阔水自然保护区森林健康小班分布图

较健康小班在核心区有 342 块,缓冲区 183 块,实验区 432 块,面积分别为 5327.26 公顷、2482.71 公顷、4925.83 公顷和 12735.8 公顷,分别占较健康小班总面积的 41.83%、19.49%和 38.68%。

不健康小班在核心区有 147 块,缓冲区 175 块,实验区 305 块,面积分别是 1325.46hm²、1623.51hm²、2595.46hm²,各占不健康小班总面积的 23.91%、29.28%和 46.81%。

宽阔水自然保护区森林植被健康状况处于较健康、健康状况的地类主要是混交林,分别占 80.3%、56.8%;不健康状况地类包括为≥25° 坡耕地(36.7%)、人工造林未成林地(25.0%)、宜林荒山荒地(19.5%)、灌木林(18.8%)。

但人工造林未成林地类实际已经有幼苗幼树,经一段时间的恢复可达到健康,国家特别规定灌木林地类往往分布在山顶峭壁,已处于稳定阶段,因此,这两类地类不应成为宽阔水森林植被健康评价的不健康因素。

核心区的不同地类森林植被的不同健康状况,表明:混交林对森林健康贡献最大,占 72.79%,起主要作用。不健康的地类主要是≥25° 坡耕地,占 38.10%;宜林荒山荒地,占 21.77%,是影响核心区森林健康的主要因素。采取退耕还林、植树造林等措施是恢复核心区森林植被健康的主要措施。

3.3 不同功能区森林植被健康状况

从各个功能区来看,各个功能区中大部分森林植被处于较健康以上状态,核心区健康的森林小班面积占核心区小班总面积的 24%,较健康小班面积占 61%,不健康小班面积占 15%,处于健康以上状态的小班占比 85%,所以核心区小班健康状况总体良好。缓冲区健康小班面积占缓冲区总面积的 27%,较健康的占 29%,不健康的占 29%;实验区健康、较健康、不健康小班面积分别占实验区总面积的 22%、51%、27%。

3.4 不同地类森林植被的健康状况

(1) 保护区森林植被总体健康状况

不同的地类,其植被组成、用途等都有较大的区别,在森林植被健康评价中具有较大的影响。

按不同地类类型来看,宽阔水自然保护区是纯林地类中健康小班面积占纯林总面积的比例是 66%,较健康小班面积占 34%,没有不健康小班。

混交林健康小班面积占混交林总面积的 25%,较健康小班占 75%,没有不健康小班;竹林的健康地类面积占竹林总面积的 3%,较健康小班面积占 97%,没有不健康小班。

特别灌木林较健康小班面积占特别灌木林总面积的 20%;造林未成林地仅有少量较健康小班,其余都为不健康等级;其他灌木林、火烧迹地、宜林荒山荒地、>25 度坡耕地全部为不健康小班。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 依据所构建的森林植被健康评价模型,对宽阔水保护区森林资源二类调查已有的 2031 个小班数据进行计算,得到森林

植被总体健康综合指数为 0.479, 保护区总体处于较健康等级, 其中核心区(HI=0.510)>实验区(HI=0.471)>缓冲区(HI=0.451)。

(2)小班水平上,较健康以上的小班数为 1404 个, 占总小班数的 69.1%, 其中核心区 489 个、实验区 629 个、缓冲区 286 个, 分别各个功能区的占比分别为 76.9%、62.0%、67.3%;健康小班数量比例中核心区最大(23.1%), 其次是缓冲区(22.3%), 最次为实验区(21.1%)。

(3)评价为不健康的森林小班主要是由 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(农用地)、灌木林、人工造林未成林地、宜林荒山荒地组成(这几类地小班数总和占比达 90%以上)。

但人工造林未成林地类实际已有幼苗幼树, 经一段时间的恢复可达到健康;国家特别规定灌木林地类往往分布在山顶峭壁, 已处于稳定阶段。因此, 这两类地类不成为评价宽阔水森林植被不健康的地类情况。

(4)影响各功能区健康状况的主要因素,核心区是 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(38.10%), 缓冲区为 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(31.43%), 实验区是 $\geq 25^\circ$ 坡耕地(39.02%)和宜林荒山荒地(19.02%)。

4.2 建议

1)整体上看,保护区总体健康状况尽管处于较健康状况,但得分较低,需加强保护与管理;

2)从各个功能区上来说,核心区和缓冲区应该主要做好退耕还林工作;实验区主要是做好退耕还林工作和宜林荒山荒地的造林工作;

3)在评价上,人工造林未成林地和国家特别规定灌木林虽然不是主要影响因素,但是其幼苗幼树的抚育工作需要做好,在未来的 5~10 年才能顺利的发展为健康森林植被。总体上,要让附近居民意识到爱护森林植被的重要性,积极的参与到爱林护林中。

参考文献:

[1]陈望雄. 东洞庭湖区域森林生态系统健康评价与预警研究[D]. 长沙:中南林业科技大学, 2012.

[2]高均凯. 森林健康基本理论及评价方法研究[D]. 北京:北京林业大学, 2007.

[3]肖风劲, 欧阳华, 孙江华, 等. 森林生态系统健康评价指标与方法[J]. 林业资源管理, 2004(1):27-30.

[4]肖风劲, 欧阳华, 傅伯杰, 等. 森林生态系统健康评价指标及其在中国的应用[J]. 地理学报, 2003, 58(6):803-809.

[5]张江. 森林健康经营空间途径与评价系统研究[D]. 长沙:中南林业科技大学, 2014.

[6]张国庆. 森林健康与林业有害生物管理[J]. 四川林业科技, 2008, 29(6):77-80.

[7]张恒. 华北地区自然保护区森林健康评价研究[D]. 北京:北京林业大学, 2010.

[8]杨怀, 戴慧堂, 刘丹, 等. 鸡公山自然保护区森林生态系统健康性评价初探[J]. 现代农业科技, 2010(10):187-188.

[9]樊建霞. 北川县自然保护区森林生态系统健康评价研究[D]. 雅安:四川农业大学, 2013.

[10]王彦. 小陇山国家级自然保护区锐齿栎林生态系统健康评价研究[D]. 兰州:西北师范大学, 2012.

[11]喻理飞, 谢双喜, 吴太伦. 宽阔水自然保护区综合科学考察集[M]. 贵阳:贵州科技出版社, 2004.