

江西省广丰县森林生态系统健康状况研究

王兵¹, 鲁少波^{2*}, 白秀兰¹, 宁金魁³, 杨晓菲², 王晓燕², 鲁绍伟²

(1. 中国林业科学研究院 森林生态环境与保护研究所, 北京 100091; 2. 北京林业大学 林学院, 北京 100083; 3. 江西农业大学 园林与艺术学院, 江西 南昌 330045)

摘要:利用分布式测算方法,从生产力指标、结构指标、干扰指标和服务功能4个方面构建了广丰县森林生态系统健康评价指标体系。结合当地森林资源二类清查数据与实地调查数据,对江西省广丰县森林生态系统健康状况进行了评价,评价结果显示:全县5种主要森林类型中,阔叶林和杉木林健康状态林地比例最大,其面积分别为3 887.2 hm²和2 875.4 hm²,占总面积的41.28%和33.11%;毛竹林以较健康状态为主,面积为4 689.1 hm²,所占比例51.86%;油茶林以不健康状态为主,面积5 428.2 hm²,所占比例为41.72%。全县21个乡镇级测算单元,其中4个乡镇测算单元的森林生态系统是处于健康状态,7个处于较健康状态,5个处于亚健康状态,5个处于不健康状态。从整体上看,广丰县森林生态系统健康指数为9.76,属于健康状态,主要原因有以下3方面:林地数量的增加、森林质量的提高与林业政策的落实。

关键词:广丰县;森林生态系统;健康评价

中图分类号:S718.55+7 文献标志码:A 文章编号:1000-2286(2011)03-0521-08

A Study on Health Assessment of Forest Ecosystem in Guangfeng, Jiangxi Province

WANG Bing¹, LU Shao-bo^{2*}, BAI Xiu-lan¹, NING Jin-kui³, YANG Xiao-fei², WANG Xiao-yan², LU Shao-wei²

(1. Institute of Forest Ecology Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China; 2. College of Forestry, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 3. College of Landscape Architecture and Art, JAU, Nanchang 330045, China)

Abstract: Distributed calculation method was used to establish the health assessment index system of forest ecosystem in Guangfeng County from the productivity index, structure index, disturbance index and the service functions. The forest ecosystem health in Guangfeng Country was evaluated based on the data obtained from the forest resource inventory and the field investigations. The result showed that: in the five major forest types in the Guangfeng County, the proportions of healthy broad-leaved forest and fir forest were the largest, the areas were 3 887.2 hm² and 2 875.4 hm² respectively, occupying 41.28% and 33.11%, respectively, of the total area; the most of *Phyllostachys pubescens* forest was in a relatively healthy state, the area and the proportion of that were 4 689.1 hm² and 51.86%; the most of camellia forest was in a non-healthy state, the area and the proportion of that were 5 428.2 hm² and 41.72%. Among 21 township-level estimate units of Guangfeng County, the forest ecosystems of 4 township-level estimate units were in a healthy state; the forest

收稿日期:2010-12-01 修回日期:2011-03-17

基金项目:江西省林业科技支撑林改示范(CAFYBB2008012-6)

作者简介:王兵(1965—),男,研究员,博士,主要从事生态系统关键过程长期观测与模拟、生态系统服务功能与健康评估研究, E-mail: wangbing@caf.ac.cn; * 通讯作者:鲁少波,教授级高工,博士。

ecosystems of 7 towns were in a relatively healthy state; the forest ecosystems of 5 towns were in sub-healthy state; the forest ecosystems of 5 towns were in a non - healthy state. Overall ,the forest ecosystem health index of Guangfeng County was 9.76 ,the forest ecosystem of that was in a healthy state ,there were three main reasons: increase of the forest land ,improvement of the forest quality and implementation of the forest policy.

Key words: Guangfeng Country; forest ecosystem; health assessment

森林作为陆地生态系统的主体 ,具有生态、经济、社会、文化等多种功能 ,不仅是人类繁衍生息的根基 ,也是人类可持续发展的保障^[1]。社会的发展要求森林生态系统能较完整地发挥多种生态服务功能 ,并能构建和谐社会和推进社会主义新农村建设提供环境保障。森林生态系统健康是综合反映森林生态系统各种生态服务功能是否健全的重要指标^[2]。健康的森林生态系统不仅有完整的森林结构 ,同时也具有优质的生活力、高效的生产力和持续的发展潜力^[3-5] ,这种健康的森林生态系统可以为多种动植物提供良好的栖息环境 ,有利于生物多样性的保护和生态服务功能的充分发挥。

本研究在系统分析和整合国内外现有研究成果的基础上 ,通过运用生态系统生态学理论与方法 ,在众多指标中筛选出生产力指标、结构指标、干扰指标和服务功能指标 4 大类指标 ,构建了江西省广丰县森林生态系统健康评价指标体系。并以江西省广丰县第 6 次与第 7 次森林资源二类清查数据为基础 ,结合多年连续观测的样地数据和临时样地调查数据 ,采用分布式计算方法 ,在乡镇尺度、林分尺度和县域尺度上对广丰县森林健康水平进行了客观评价 ,从而对广丰县林业发展、区域经济可持续发展提供参考依据。

1 研究地概况

广丰县位于江西省东北部 ,属半山区半丘陵地貌。地理坐标为东经 118°1'18" ~ 118°29'15" ,北纬 28°3'30" ~ 28°37'23" ,总面积为 137 779 hm²。境内多山 ,属半丘陵半山区 ,地势东南高、西北低。境内山地土壤以红壤和黄壤为主 ,其中以红壤分布最广。气候属中亚热带季风湿润性气候 ,光热充足 ,雨量充沛 ,四季分明 ,无霜期长。根据广丰县 2009 年森林资源二类数据的调查结果显示 ,广丰县森林类型按优势树种来划分主要有马尾松林、杉木林、阔叶林、竹林、油茶林等 ,其面积分别为 36 589.2 ,8 683.1 ,9 416.7 ,9 041.3 ,13 009.2 hm² ,这 5 类森林类型之和占全县林业用地的 90.8%。

2 研究内容与方法

2.1 研究内容

本研究主要是针对广丰县主要森林类型的生态系统健康及各乡镇乃至全县的森林生态系统健康状态进行评价 ,研究内容主要包括以下两个方面。

2.1.1 广丰县森林健康评价指标体系的建立 根据广丰县森林生态系统的特点 ,针对不同森林生态系统类型 ,借鉴大岗山森林健康评价指标体系 ,提出并建构广丰县森林生态系统健康评价指标体系。

2.1.2 广丰县森林生态系统健康评价

根据所构建的广丰县森林生态系统健康评价指标体系 ,结合广丰县的林分状况 ,采取分等级赋值的方法 ,对两期森林资源清查数据、多年连续观测的数据和外业调查数据所获取的各项评价指标进行赋值 ,采用所建立的森林生态系统健康评估指数 ,对广丰县森林生态系统健康进行评价。

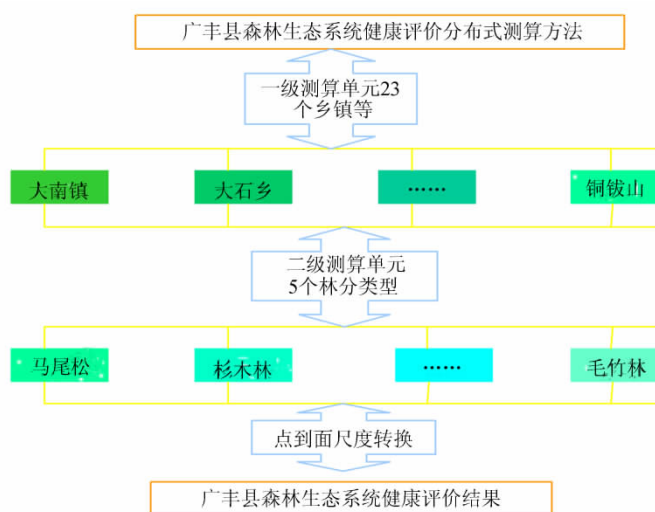


图 1 广丰县森林生态系统服务功能分布式计算方法

Fig. 1 Distributed calculation method of forest ecosystem health assessment of Guangfeng

2.2 研究方法

广丰县森林生态系统健康状况评价采用了分布式测算方法^[6-7]。目前,分布式测算方法主要是评估中国森林生态系统服务功能的一种最科学、最有效的方法,同样也适用于森林健康状况的评价^[8]。广丰县现有 23 个乡镇(镇、街道办事处),其中 3 个街道办事处(芦林街道、永丰街道、丰溪街道)处于城镇周边,森林资源状况相近,故归为一个测算单元,即城关三街道测算单元,其他测算单元以乡镇作为一级测算单元,全县共设 21 个乡镇级测算单元(图 1)。本研究针对广丰县 21 个乡镇测算单元的 5 个主要森林生态系统(杉木林、马尾松林、阔叶林、毛竹林和油茶林)建立的固定观测样地和临时观测样地与两期森林资源二类调查数据,评价了广丰县各个乡镇、各个森林类型、县域森林生态系统健康水平。

2.3 数据收集

2.3.1 数据来源 本研究所采用的数据主要来自于:

- (1) 广丰县第六次、第七次森林资源二类调查数据。
- (2) 广丰县各乡镇已有的固定样地相关因子数据。
- (3) 对各乡镇主要森林类型进行新增样地的设置,并调查其相关因子指标,获取数据。



图 2 马尾松林试验样地分布

Fig. 2 Plots distribution schematic map of Masson pine forest

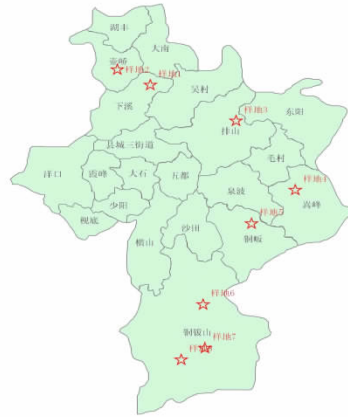


图 3 杉木林试验样地分布

Fig. 3 Plots distribution schematic map of fir forest



图 4 阔叶林试验样地分布

Fig. 4 Plots distribution schematic map of broad-leaved forest



图 5 毛竹林试验样地分布

Fig. 5 Plots distribution schematic map of *Phyllostachys pubescens*

2.3.2 样地设置 除了复查全县的固定样地外,另根据不同森林植被类型的生长和分布情况,设置试验样地。马尾松林、杉木林、阔叶林、毛竹林、油茶林分别设置 7、8、6、6、5 块试验样地(图 1 - 图 5),马尾松林、杉木林、阔叶林样地的面积为 0.04 hm²,毛竹林和油茶林样地的面积为 0.01 hm²。在乔木样地内进行每木检尺,并对林下枯落物厚度、土壤厚度、乔木层郁闭度等指标进行了调查。各样地内分别按照梅花状选取 3~5 块灌木样方(2 m×2 m)、草本样方(1 m×1 m)和更新样方(2 m×2 m),灌木及草本样方内分别调查其名称、株数、平均高、盖度等指标。

3 森林生态系统健康评价指标体系与测算方法

3.1 森林生态系统健康评价指标的选取原则

森林生态系统的评估过程中,评估指标体系的建立是最为重要的环节,指标体系的建立是否可行直接关系到整个评估工作的科学性和准确程度,其建立要能真实反映森林生态系统的健康状况,其抗干扰的能力和水平,以及其建立能为政府决策、科研及公众要求提供可靠依据,在筛选指标体系时遵循以下原则^[9]。

(1) 代表性原则: 从表征森林生态系统健康状况的组成因子中,选择最具有代表性、最能反映服务功能本质特征的指标。

(2) 科学性原则: 森林健康评价必须建立在科学合理的原则上,才能实事求是地评估森林的现状和发展趋势,为森林经营抉择和区域可持续发展提供依据。

(3) 操作性原则: 森林生态系统健康的评价指标要具有可操作性,便于获取和更新,可以通过一些调查方法或仪器设备直接得到。

(4) 一致性原则: 森林健康的评价指标应该具有一致性,便于评价结果能进行不同区域、不同类型森林生态系统健康状况之间的比较。

(5) 适用性原则: 要根据不同评价对象的实际情况,有针对性地选取评价指标,从而对不同区域的评价对象的健康水平做出客观的评估。

3.2 森林生态系统健康指标体系的建立

本研究在系统分析和整合国内外现有研究成果的基础上,通过运用生态学理论与方法,并借鉴森林生态系统服务功能的评价方法和评价指标,在充分表示森林生态系统健康水平的诸多指标中筛选出生产力指标、结构指标、干扰指标和服务功能指标 4 大类 22 个指标(表 1),以此作为广丰县森林生态系统健康评价的主要依据。同样,这些指标也适合不同尺度、不同森林类型的森林生态系统健康评价。

3.3 森林生态系统健康评价指标的赋值标准

采取分等级赋值的方法,对各项指标按数值分 3 等级,每等级各自赋一定数值。对于定量数据难以获取的指标,采用定性数据,如毛竹林和油茶林的胸径生长量和蓄积生长量等指标,分等级确定每一项指标,而后根据不同等级赋以不同的数值。如分 3 等级,高级、中级和低级,分别赋值 3、2、1。各项指标赋值结果见表 1。

3.4 森林生态系统健康指数的测算方法

本文采用王兵等^[10]在江西大岗山生态定位站评价森林生态系统健康的方法,并根据广丰县森林资源现状做了适量修改形成的计算公式,来评价广丰县森林生态系统健康状况,公式如下:

$$FEHI = \ln\left(\sum_{i=1}^3 P \sum_{j=1}^{10} S \sum_{m=1}^3 D \sum_{n=1}^6 F\right) \quad (1)$$

其中: FEHI 为森林生态系统健康评估指数; P 为生产力指标; S 为结构指标; D 为干扰指标; F 为生态服务功能指标。

3.5 森林健康等级的判定标准

根据公式(1)计算不同植被类型的森林生态系统健康评估指数,将大岗山森林生态系统健康情况划分为 4 个健康等级:

当 $FEHI < 7.91$ 时为不健康状态;当 $7.91 \leq FEHI < 8.83$ 时为亚健康;当 $8.83 \leq FEHI < 9.75$ 时为较健康;当 $FEHI \geq 9.75$ 时为健康状态。



图 6 油茶林试验样地分布

Fig. 6 Plots distribution schematic map of camellia forest

表1 广丰县森林生态系统健康评价指标及其赋值

Tab.1 The health assessment index of forest ecosystem of Guangfeng and assignment value table

指标种类 Index species	指标 Index	赋值方法 Methods of assignment value
生产力指标 Productivity index	胸径年生长量/cm	≥ 1.0 为3; $0.5 \sim 1.0$ 为2; ≤ 0.5 为1。
	林分蓄积生长量/($m^3 \cdot hm^{-2}$)	$\geq 15 m^3/hm^2$ 为3; $10 \sim 15 m^3/hm^2$ 为2; $\leq 10 m^3/hm^2$ 为1。
	年增长生物量/($t \cdot hm^{-2}$)	$\geq 30 t/hm^2$ 为3; $15 \sim 30 t/hm^2$ 为2; $\leq 15 t/hm^2$ 为1。
结构指标 Structure index	森林覆盖率/林下更新	$\geq 80\%$ 为3; $40\% \sim 80\%$ 为2; $\leq 40\%$ 为1。
	起源	天然林为2; 人工林为1。
	林龄	成熟林为4; 近熟林为3; 中龄林为2; 幼龄林为1。
	林冠结构	≥ 3 层为3; 2层为2; 1层为1。
	生物多样性指数	Shannon - Weave 指数 ≥ 2 为3; $1 \sim 2$ 为2; ≤ 1 为1。
	枯落物厚度/cm	≥ 10 cm 为3; $5 \sim 10$ cm 为2; ≤ 5 cm 为1。
	郁闭度	$0.6 \sim 0.8$ 为3; $0.8 \sim 1.0$ 为2; 0.6 以下为1。
	灌木盖度	$0.3 \sim 0.4$ 为3; 0.3 以下为2; $0.4 \sim 1.0$ 为1。
	草本盖度	$0.4 \sim 0.6$ 为3; 0.4 以下为2; $0.6 \sim 1.0$ 为1。
	生物量/($t \cdot hm^{-2}$)	$\geq 150 t/hm^2$ 为3; $100 \sim 150 t/hm^2$ 为2; $\leq 100 t/hm^2$ 为1。
干扰指标 Disturbance index	人为干扰程度	$\leq 5\%$ 为3; $6\% \sim 50\%$ 为2; $\geq 50\%$ 为1。
	病虫害发生程度	
	火灾发生潜在等级	
服务功能指标 Service functions index	涵养水源量/%	$\geq 30\%$ 为3; $10\% \sim 30\%$ 为2; $\leq 10\%$ 为1。
	水土保持量/%	$\geq 80\%$ 为3; $60\% \sim 80\%$ 为2; $\leq 60\%$ 为1。
	固定 CO_2 量/($t \cdot hm^{-2}$)	$\geq 30 t/hm^2$ 为3; $10 \sim 30 t/hm^2$ 为2; $\leq 10 t/hm^2$ 为1。
	O_2 释放量/($t \cdot hm^{-2}$)	$\geq 6 kg/hm^2$ 为3; $3 \sim 6 kg/hm^2$ 为2; $\leq 3 kg/hm^2$ 为1。
	吸收 SO_2 量/($t \cdot hm^{-2}$)	$\geq 20 t/hm^2$ 为3; $10 \sim 20 t/hm^2$ 为2; $\leq 10 t/hm^2$ 为1。
	吸附氮氧化物能力/($kg \cdot hm^{-2}$)	$\geq 150 t/hm^2$ 为3; $75 \sim 150 t/hm^2$ 为2; $\leq 75 t/hm^2$ 为1。

4 广丰县森林生态系统健康评价

4.1 主要森林类型生态系统健康评价结果

4.1.1 马尾松林森林健康评价结果 7块马尾松林试验样地的森林健康指数分别为8.14、8.78、8.25、9.09、8.98、10.5和10.62(图7)。其中铜拔山镇的马尾松林属于健康林分;壶峤镇、下溪镇及东阳乡的马尾松林属于亚健康林分;嵩峰镇和铜畈镇的马尾松林属于较健康林分。全县36589.2 hm^2 的马尾松林分属健康状态、较健康状态和亚健康状态3个健康等级。处于健康状态的马尾松林面积为10659.9 hm^2 , 占总马尾松林面积的29.23%;较健康的为12351.1 hm^2 , 占总面积的33.76%;亚健康的为13542.2 hm^2 , 占总面积的37.01%。

4.1.2 杉木林森林健康评价结果 8块杉木林试验样地的森林健康指数分别为8.53、8.53、8.52、8.67、8.98、9.77、10.36和9.91(图8)。其中铜拔山镇的3块杉木林样地均属于健康林分;铜畈镇的杉木林试验样地为较健康状态;其余四乡镇的杉木林均属于亚健康状态。未发现有不健康杉木林分。全县8683.1 hm^2 杉木林分属健康状态、较健康状态和亚健康状态3个健康等级。健康状态的杉木林面积为2875.4 hm^2 , 占杉木林总面积的33.11%;较健康状态的杉木林面积为2581.4 hm^2 , 占总面积的29.73%;而亚健康状态的杉木林面积为3226.3 hm^2 , 占总面积的37.16%。

4.1.3 阔叶林森林健康评价结果 6块阔叶林试验样地的森林健康指数分别为9.33、7.83、9.6、8.72、10.37和10.46(图9)。其中铜拔山镇的3块样地属于健康状态;大南镇和桐畈镇的两块样地属于较健康状态;泉波镇的阔叶林试验样地为亚健康状态;而东阳乡的阔叶林试验样地为不健康状态。全县9416.7 hm^2

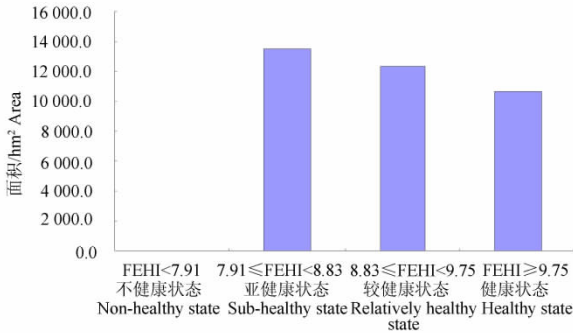


图 7 马尾松林森林生态系统健康等级
Fig. 7 Health level distribution map of Masson pine forest ecosystem

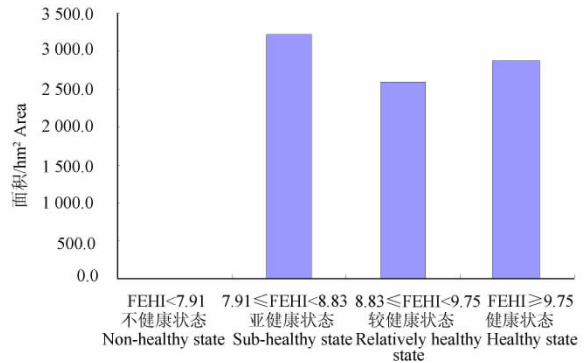


图 8 杉木林森林生态系统健康等级
Fig. 8 Health level distribution map of fir forest ecosystem

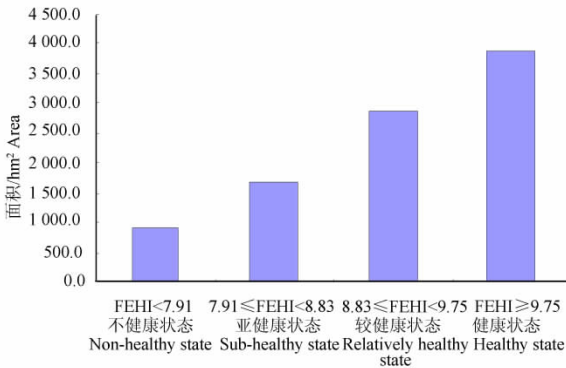


图 9 阔叶林森林生态系统健康等级
Fig. 9 Health level distribution map of Masson pine forest ecosystem

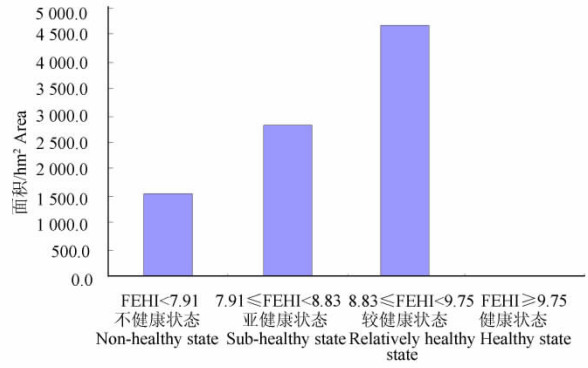


图 10 毛竹林森林健康等级
Fig. 10 Health level distribution map of broad-leaved forest ecosystem

阔叶林分属健康状态、较健康状态、亚健康状态和不健康状态四个健康等级。其中属于健康状态的阔叶林面积为 3 887.2 hm², 占阔叶林总面积的 41.28%; 较健康的阔叶林面积为 2 889.1 hm², 占总面积的 30.68%; 而亚健康状态的阔叶林面积为 1 698.4 hm², 占总面积的 18.04%; 不健康状态的阔叶林面积为 942 hm², 占总面积的 10%。

4.1.4 毛竹林森林健康评价结果 6 块毛竹林试验样地的森林健康指数分别为 7.8、8.78、8.9、8.66、8.96、9.06(图 10)。

其中有 3 块属于较健康状态的林分, 即东阳乡、铜钹山镇、横山镇的 3 块毛竹林; 排山镇和嵩峰乡的毛竹林属于亚健康状态; 大南镇的毛竹林处于不健康状态。全县 9 041.3 hm² 毛竹林分属较健康状态、亚健康状态和不健康状态 3 种健康等级。其中属于较健康状态的毛竹林面积为 4 689.1 hm², 占总面积的 51.86%; 亚健康的毛竹林面积为 2 817.6 hm², 占总面积的 31.16%; 不健康状态的毛竹林面积为 1 534.6 hm², 占总面积的 16.97%。

4.1.5 油茶林森林健康评价结果 5 块油茶林试验样地的森林健康指数依次为 7.43、7.65、8.16、8.88、8.16(图 11)。

其中下溪镇和壶峤镇的油茶林属于不健康状态; 东阳乡和桐畈镇的油茶林属于亚健康状态; 而嵩峰乡的油茶林属于较健康状态。全县 13 009.2 hm² 油茶林分属较健康状态、亚健康状态和不健康状态 3 种健康等级。其中属于较健康状态的油茶林面积为 2 691.1 hm², 占油茶林总面积的 20.69%; 亚健康的油茶林面积为 4 889.9 hm², 占总面积的 37.59%; 而不健康状态的油茶林面积为 5 428.2 hm²,

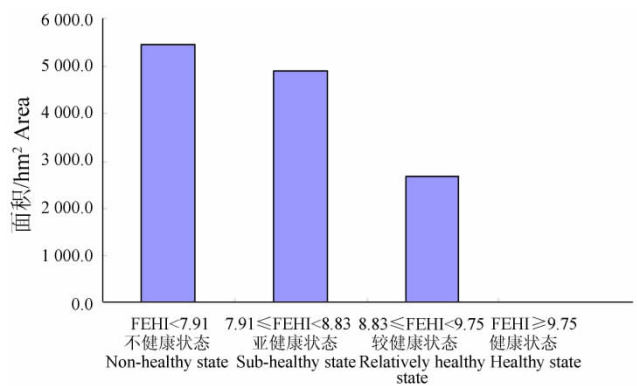


图 11 油茶林森林生态系统健康等级
Fig. 11 Health level distribution map of camellia forest ecosystem

占总面积的 41.72%。

4.2 广丰县各区域森林生态系统健康评价

通过对 21 个评价单元(乡镇)的森林生态系统健康状况进行评价,得到广丰县各个乡镇(街道)森林生态系统健康状况。评价结果如下:以森林生态系统健康指数为依据,则 21 个评价单元的森林生态系统健康状况从高到低为:铜钹山镇、桐畈镇、嵩峰乡、壶桥镇、下溪镇、东阳乡、沙田镇、毛村镇、泉波镇、湖丰镇、大南镇、排山镇、吴村镇、大石乡、洋口镇、城关三街道、五都镇、霞峰镇、少阳乡、枫底镇、横山镇。

按健康状态、较健康状态、亚健康状态和不健康状态划分。森林生态系统属于健康状态的评价单元有铜钹山镇、桐畈镇、嵩峰乡和壶桥镇

4 个评价单元;较健康的有沙田镇、泉波镇、毛村镇、东阳乡、湖丰镇、大南镇、下溪镇 7 个评价单元;亚健康的有洋口镇、城关三街道、大石乡、排山镇、吴村镇等 5 个评价单元;不健康的有横山镇、五都镇、少阳乡、霞峰镇、枫底镇等 5 个评价单元。结果参见图 12。

4.3 广丰县森林生态系统健康评价结果

广丰县现有林业用地面积 84 318.6 hm^2 , 占国土的面积 61.2% 其中,有林地面积 66 349.5 hm^2 国家特别规定灌木林地面积 13 558.8 hm^2 森林覆盖率为 58% 林木绿化率为 60.5% 单位面积蓄积量为 38.7 m^3/hm^2 总蓄积量为 2 219 672 m^3 。

通过对广丰县第 6 次、第 7 次森林资源二类调查数据的整理、分析得到生产力指标、结构指标、干扰指标和生态服务功能指标的数值及其赋值得分情况,如表 2 所示。根据表 2 的结果,利用公式(1)计算得到广丰县的森林生态系统健康评价指数为 9.76,属于健康状态。

5 结 论

基于广丰县 2004 年和 2009 年两次森林资源二类调查数据以及部分抽样调查的数据,构建了广丰县森林生态系统健康评价指标体系,并采用分布式测算的方法对广丰县主要森林类型、各乡镇及整个广丰县的森林生态系统健康状况指标进行了评价,结果如下:

(1) 对全县马尾松林、杉木林、阔叶林、毛竹林和油茶林 5 种主要森林类型的生态系统健康状况进行了评价,评价结果如下:

全县的马尾松林分属健康状态、较健康状态和亚健康状态 3 种健康等级,各健康等级的面积分别占马尾松林总面积的 29.23%、33.76% 和 37.01%。全县的杉木林处于健康状态、较健康状态和亚健康状态 3 种健康等级,各健康等级的面积分别占杉木林总面积的 33.11%、29.73% 和 37.16%。全县的阔叶林分属健康状态、较健康状态、亚健康状态、不健康状态 4 种健康等级,各健康等级的面积分别占阔叶林总面积的 41.28%、30.68%、18.04% 和 10%。全县毛竹林分属较健康、亚健康和亚健康 3 种健康等级,其面积分别占毛竹林总面积的 51.86%、31.16% 和 16.97% 全县油茶林分属较健康、亚健康和亚健康 3 种健康等级,这 3 类健康等级的面积分别占油茶林总面积的 20.69%、37.59% 和 41.72%。

(2) 对全县划分 21 个乡镇测算单元进行森林生态系统健康评价,有 4 个测算单元的森林生态系统是处于健康状态,7 个测算单元处于较健康状态,5 个测算单元处于亚健康状态,5 个测算单元处于不健

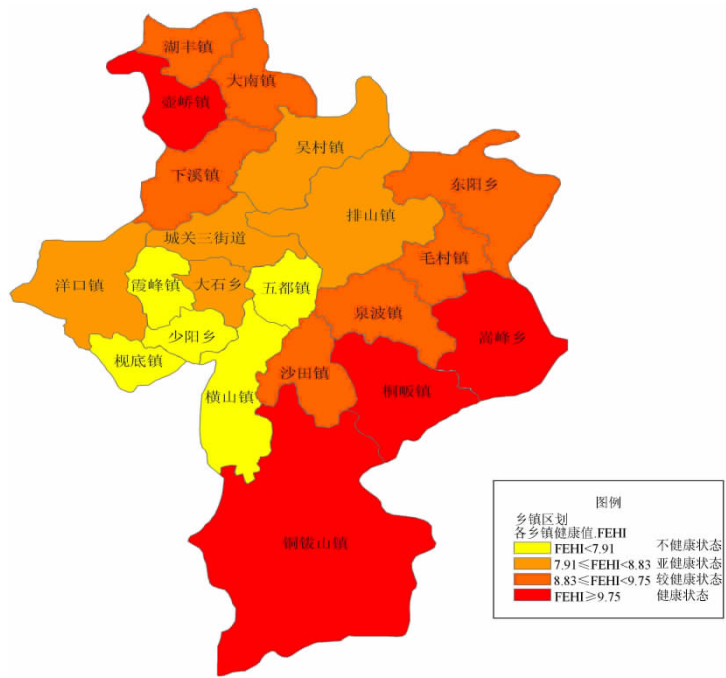


图 12 广丰县各评价单元森林生态系统健康值

Fig. 12 The health value of forest ecosystem of evaluation unit of Guangfeng

表 2 广丰县森林生态系统健康评价指标得分统计

Tab. 2 The score table of health assessment index of forest ecosystem of Guangfeng

指标种类 Index species	指标 Index	实测值 Measured values	得分 Score
生产力指标 Productivity index	胸径年生长量	0.8 cm	2
	林分蓄积生长量	13.8 m ³ /hm ²	2
	年增长生物量	17.8 t/hm ²	2
结构指标 Structure index	森林覆盖率	58%	2
	起源	人工林 75%	1.25
	林龄	中龄、幼龄分别占 2/3、1/3	5/3
	林冠结构	单层林占 70%	1.3
	生物多样性指数	1.4	2
	枯落物厚度	12 cm	3
	郁闭度	0.6	3
	灌木盖度	0.5	1
	草本盖度	0.4	3
	生物量	194 t/hm ²	3
干扰指标 Disturbance index	人为干扰程度	中度	2
	病虫害发生程度	轻度	3
	火灾发生潜在等级	轻度	3
服务功能指标 Service functions index	涵养水源量	高	3
	水土保持量	高	3
	固定 CO ₂ 量	高	3
	O ₂ 释放量	高	3
	吸收 SO ₂ 量	高	3
	吸附氮氧化物能力	中	2

康状态,按其健康指数大小依次排列如下:铜钹山镇、桐畈镇、嵩峰乡、壶桥镇、下溪镇、东阳乡、沙田镇、毛村镇、泉波镇、湖丰镇、大南镇、排山镇、吴村镇、大石乡、洋口镇、城关三街道、五都镇、霞峰镇、少阳乡、枳底镇、横山镇。这种评价基本上反映了广丰县各区域森林资源的实际情况。

(3) 从整体上看,广丰县森林生态系统属于健康状态,其森林健康指数为 9.76。广丰县森林生态系统之所以处于健康状态,主要在于林地数量的增加、森林质量的提高与林业政策的落实。

参考文献:

[1] Andrew B Carey. AIMing for healthy forests: active, intentional management for multiple values [M]. Washington D C: US-DA 2007.

[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] 冯宗炜, 王效科, 吴刚. 中国森林生态系统的生物量和生产力 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.

[4] Costanza R, Norton B G, Haskell B D. Ecosystem health: new goals for environment [M]. Washington D C: Island Press, 1992.

[5] 陈高, 邓红兵, 代力民, 等. 森林生态系统健康评估 II: 案例实践 [J]. 应用生态学报, 2005, 16(1): 1-6.

[6] 甘敬, 朱建刚, 张国祯, 等. 基于 BP 神经网络确立森林健康快速评价指标 [J]. 林业科学, 2007, 43(12): 1-7.

[7] 陈高, 代力民, 姬兰柱. 森林生态系统健康评估 I: 模式、计算方法和指标体系 [J]. 应用生态学报, 2004, 15(10): 1743-1749.

[8] 甘敬. 北京山区森林健康评价研究 [D]. 北京: 北京林业大学, 2007.

[9] 武欣会. 八达岭林场油松林健康评价 [D]. 河北: 河北农业大学, 2006.

[10] 马向前, 王兵, 郭浩, 等. 江西大岗山森林生态系统健康研究 [J]. 江西农业大学学报, 2008, 30(1): 59-63.