

基于 GIS 的射洪县林地质量等级评价研究

倪 静¹ 杨存建¹ 吴 瑶^{1,2}

(1. 四川师范大学西南土地资源评价与监测教育部重点实验室遥感与 GIS 中心, 成都 610068;

2. 遂宁市环保局, 遂宁 629000)

摘 要: 林地是森林资源的载体和林业发展的基础, 林地质量分级是林地质量分析与评价的重要指标。结合四川省射洪县林地保护利用规划, 本文选用土壤厚度、土壤类型、坡度、坡向、坡位和交通区位等 6 项因子建立评价指标体系, 采用层次分析法, 以林地落界小班为单位, 结合 GIS 空间分析方法, 确定各小班的林地质量等级, 并将林地划分为 5 个等级, I、II、III、IV、V 等级的林地面积分别为 0.44.22 hm²、5 437.46 hm²、41 089.05 hm²、76.36 hm², 分别占林地总面积的 0.09%、11.66%、88.08%、0.16%, 该研究对林地保护利用和林地资源依法、科学、合理、统一管理具有重要的意义。

关键词: 林地; 质量评价; GIS; 小班

中图分类号: S758.6 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2014)02-0057-05

Evaluation Research on the Forestland Quality Rank of Shehong County Based on GIS

NI Jing¹ YANG Cun-jian¹ WU Yao^{1,2}

(1. Research Center of RS & GIS, Key Lab of Land Resources Evaluation and Monitor, Sichuan

Normal University, Chengdu 610068, China;

2. Environmental Protection Bureau of Suining City, Suining 629000, China)

Abstract: Forestland is the carrier of forest resources and the basis of forestry development, and the forestland quality classification is an important index of quality analysis and evaluation. In combination with forestland protection and utilization planning in Shehong county of Sichuan province, and by using analytic hierarchy process method, the soil thickness, soil type, slope degree, slope, aspect, slope position and traffic location were chosen as the main 6 factors of classification of forestland quality grade, and a forestland subcompartment was chosen as the unit. Combined with the GIS spatial analysis method, the forestland were divided into I, II, III, IV and V grades, and their forestland area was 0.44.22 hm², 5 437.46 hm², 41 089.05 hm², 76.36 hm², respectively accounting for 0.09%, 11.66%, 88.08% and 0.16% of the total forestland. This study had an important significance on forest protection and scientific, unified and reasonable management of forest resource.

Key words: Forestland, Quality evaluation, GIS, Subcompartment

1 前言

科学合理利用林地, 正确评估不同区域林地质

量, 是新时期林业发展的需要。林地质量的评价定级, 将为开展造林规划、林业生产经营活动提供重要技术依据。林地质量等级反映的是在一定林地利用和投入水平下林地的生产潜力^[1]。林地质量直接

收稿日期: 2013-11-04

基金项目: 国家自然科学基金项目(40771144); 国家 973 项目(2009CB421105); 四川师范大学校级项目。

作者简介: 倪静(1987-), 女, 山东梁山人, 助教, 硕士, 主要从事遥感和 GIS 应用研究。

影响林木生长发育状况,划分林地质量等级,可以揭示林地的质量及其分布状况,为林地保护和利用规划以及林地资源科学管理提供依据;为林地利用规划因地制宜,做到适地适树,选好经营方式,以充分发挥林地生产潜力^[5~8]。近年来,我国林地质量等级的评价研究工作取得了较大的进展,在县级林地保护利用规划编制的推动下,特别是GIS在林业上的广泛应用^[9],使得林地保护与利用有了科学的依据。

2 研究区概况及数据来源

四川省遂宁市射洪县地处四川盆地中部,涪江和梓江河流经此地。射洪县介于北纬30°38′10″至31°09′49″、东经105°10′21″至105°39′27″之间,东靠南充市西充县,南接遂宁市蓬溪和大英县,西与绵阳市三台县交界,北和绵阳市盐亭县接壤,海拔最高674.4m,最低299m。县境呈心脏形,西北高,东南低,东西最宽处46km,南北最长处58.6km,幅员面积约1496km²。全县以丘陵地貌为主,丘陵地区占89.1%,涪江、梓江河谷地貌占10.9%。全县土壤类型有紫色土、潮土、黄壤、水稻土等4个土类,丘陵低山地区土壤属紫色土,约为土地总面积的86.3%。射洪生态环境良好,城市乡村,绿树葱茏,森林覆盖率40.5%。射洪县属亚热带季风性湿润气候,气候温和,雨量充沛,光照充足,植被主要是以柏木为代表的针叶林,其次是以栎柏、桉柏为代表的针阔混交林,再其次是以栎木、桉木为代表的阔叶林。另外,在村舍四周,还有以慈竹为代表的竹林。

全县有30个乡镇,631个行政村。研究数据采

用林地落界小班中提取出的林地小班66041个,其中有林地小班59766个,灌木林地小班81个,未成林造林地小班6096个,其他类型小班98个。射洪县建立了1:1万基础地理信息数据库,包括等高线、高程点、河流、道路、居民点等要素以及土壤数据库。并在此基础上,生成土壤厚度、土壤类型、坡度、坡向、坡位、交通区位等分级图层。

3 林地质量等级评价方法

3.1 评价因子的选择与评价方法

林地质量等级划分是针对林地区划小班通过按照多因子分层次进行质量评分,划分相应质量等级。按四川省《县级林地保护利用规划编制技术细则》,射洪县林地质量等级划分为5个等级,即:I级(分值≤2)、II级(2~4)、III级(4~6)、IV级(6~8)和V级(9~10)5个等级。

根据与森林植被生长密切相关的地形特征、土壤等自然环境因素和相关经营条件,对林地质量进行综合评定。射洪县林地质量等级划分选取林地土壤厚度、土壤类型、坡度、坡向、坡位和交通区位6项因子,采用层次分析法^[10],计算林地质量综合评分值。

$$EEQ = \sum_{i=1}^n V_i \cdot W_i (i = 1, 2, \dots, n)$$

式中:EEQ——林地质量综合评分值(0~10);

V_i ——各项指标评分值(0~10);

W_i ——因子的权重(0~1)。

各因子的数量化等级值见表1,各因子分级分布图如图1所示。

表1 相关因子数量化等级值表

	2	4	6	8	10
土层厚度(cm)	>100	51~100	31~50	16~30	≤15
土壤类型	山地棕壤 山地暗棕壤 山地褐土	黄壤 黄褐土 山地黄壤 山地燥红土 山地草甸森林土	山地黄棕壤 山地红壤	紫色土 红色石灰土 山地灰化土 山地紫色土 沼泽土	山地草甸土 高山草甸土 山地草原土 高山草甸草原土
坡度	平	缓	斜	陡	急、险
坡向	无	阴坡	半阴坡	半阳坡	阳坡
坡位	平地、全坡	谷、下	中	上	脊
交通区位	1	2	3	4	5

3.2 评价因子说明及分类赋值

3.2.1 土层厚度

参照《全国耕地类型区、耕地地力等级划分》

(NY/T309~1996)腐殖质层(含泥碳层)厚度、熟化层厚度、耕作层厚度、土体厚度指标进行分等,等级值划分为2、4、6、8、10共5个等级。

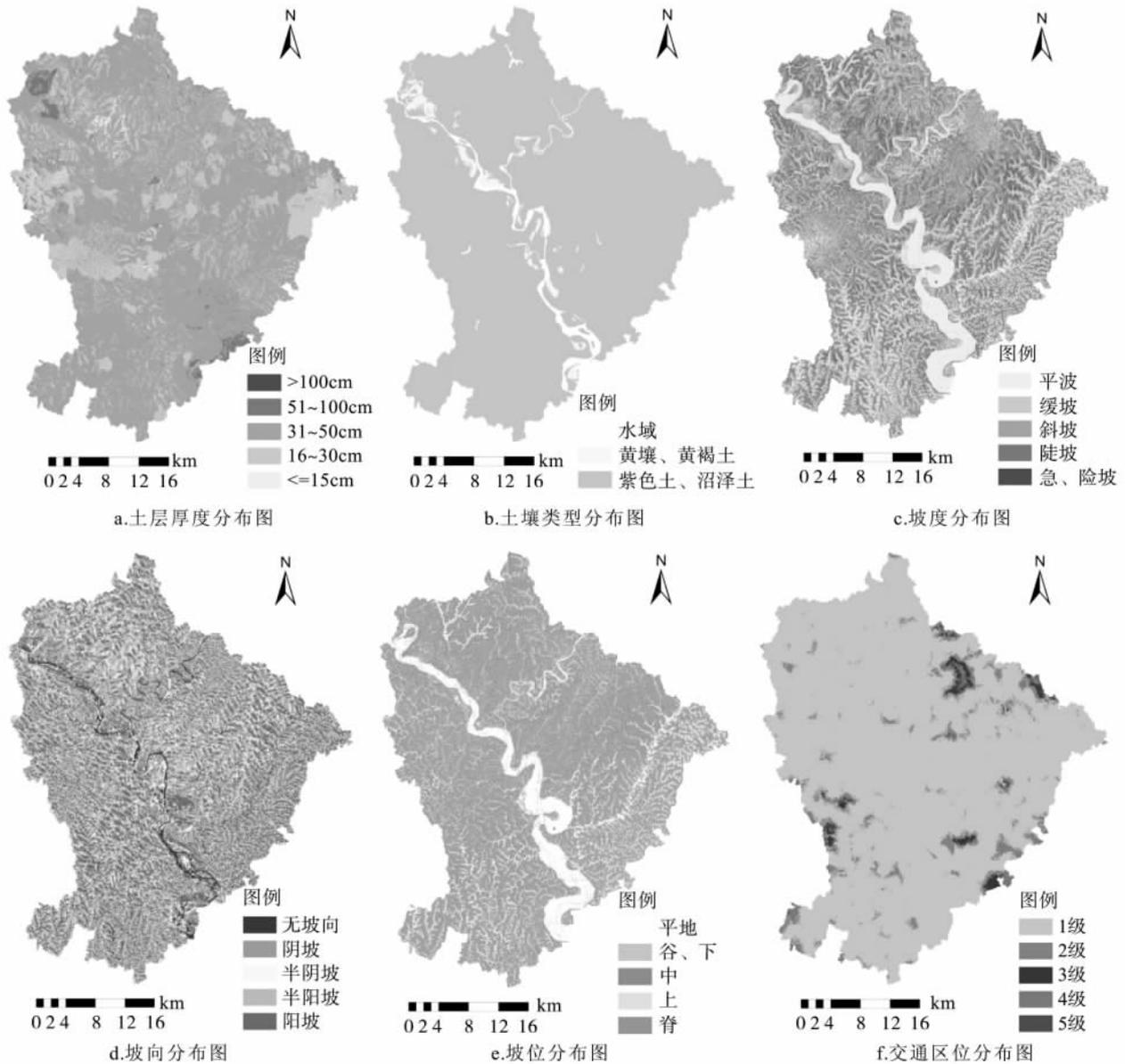


图1 各评价因子分布图

3.2.2 土壤类型

按《四川森林土壤》的土壤类型分布,根据各种类型土壤 pH 值、有机质、全 N、全 P、全 K 的含量及其分布特点和宜林程度等进行分等。根据射洪县土壤类型分布状况,黄壤、黄褐土等级值划分为 4,紫色土、沼泽土等级值划分为 8。

3.2.3 坡度、坡向、坡位

按照 2004 年颁布实行的《国家森林资源连续清查主要技术规定》划分标准,并结合各坡度级、坡向、坡位的宜林程度进行分等。坡度划分为平坡,缓坡,斜坡,陡坡,急、险坡,等级值分别为 2,4,6,8,10;坡向划分为无坡向,阴坡,半阴坡,半阳坡,阳坡,等级值分别为 2,4,6,8,10;坡位划分为平地,谷、下,中,上,脊,等级值分别为 2,4,6,8,10。

3.2.4 交通区位

采用同心圆等分级方法,根据小班与主要采运道路的距离,将县域内的林地交通区位由好至差划分为 1、2、3、4、5 等 5 个等级。其中距离省道、县道 1 km 或距离乡村道 0.5 km 内林地的为 1 级,距离省道、县道 1 km ~ 5 km 或距离乡村道 0.5 km ~ 1 km 内林地的为 2 级,距离省道、县道 5 km ~ 10 km 或距离乡村道 1 km ~ 1.5 km 内林地的为 3 级,距离省道、县道 10 km ~ 15 km 或距离乡村道 1.5 km ~ 2 km 内林地的为 4 级,距离省道、县道 15 km 或距离乡村道 2 km 以外林地的为 5 级。河流相隔其区位下靠一级。等级值分别为 2,4,6,8,10。

3.3 评价因子权重

根据土壤厚度、土壤类型、坡度、坡向、坡位和交

通区位等6项因子的林地宜林程度差异,确定各自权重分别为:土层厚度0.30、土壤类型0.20、坡度0.20、坡向0.10、坡位0.10、交通区位0.10。

4 林地质量等级评价结果与分析

根据林地质量等级评定方法,选用GIS软件,对选取的6个因子要素图层进行加权叠加,得到林地质量等级的分值图对其进行重分类。按四川省《县级林地保护利用规划编制技术细则》,射洪县林地质量等级划分为5个等级,即:I级(分值 ≤ 2)、II级(2~4)、III级(4~6)、IV级(6~8)和V级(9~10)5个等级,其划分结果如图2所示。射洪县林地质量大部分为III级和IV级,据统计I、II、III、IV、V

等级的林地面积分别为0、44.22 hm^2 、5 437.46 hm^2 、41 089.05 hm^2 、76.36 hm^2 ,分别占林地总面积的0.009%、11.66%、88.08%、0.16%。

射洪县在省级主体功能区规划中被定位为川东北重点开发地区,因此射洪县在生态经济建设、生态环境保护 and 流域综合整治、发挥森林的生态服务功能以及为国家 and 地方重点发展建设工程提供必需的林地资源等方面应作出贡献。因此,根据射洪县需求,功能分区上可划分为东南低丘经济林发展功能区、北部低山水源涵养功能区、涪江梓江水土保持功能区、西南盆地生态经济综合发展功能区等4个区域,其分布如图3所示。根据区划结果,全县以及各功能分区各林地质量等级面积及其占总林地面积的比例分别如表2所示。

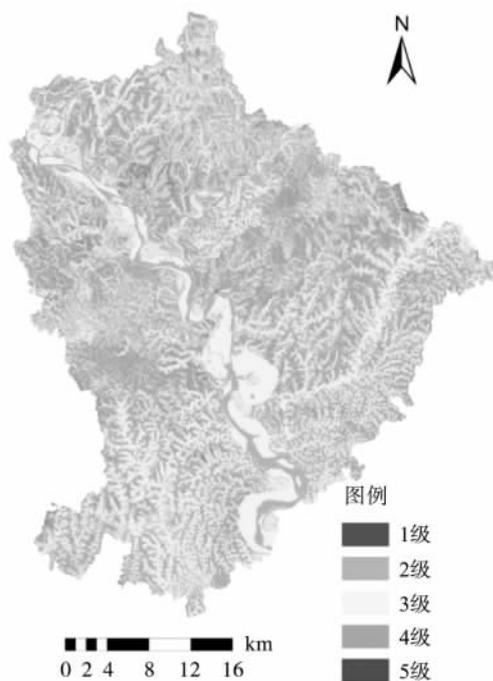


图2 林地质量等级图

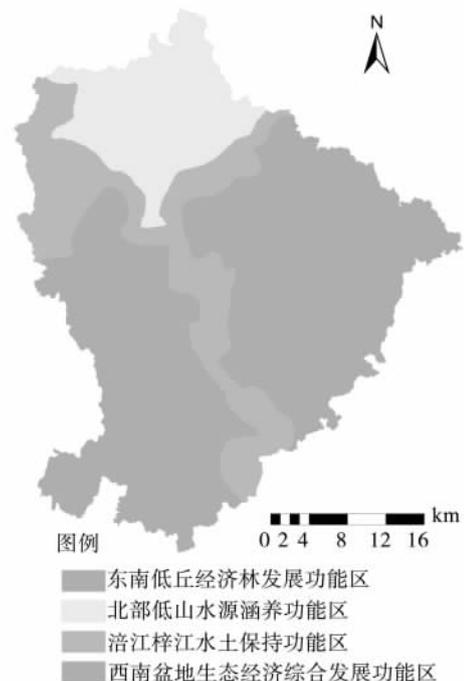


图3 功能分区图

表2 各质量等级林地面积与比重

分区	保护等级	合计	I级林地	II级林地	III级林地	IV级林地	V级林地
全县	面积(hm^2)	46 647.09	0	44.22	5 437.46	41 089.05	76.36
	占林地比例(%)	100	0	0.09	11.66	88.08	0.16
涪江梓江水土保持功能区	面积(hm^2)	6 273.88	0	41.59	1 059.36	5 152.64	20.29
	占林地比例(%)	13.45	0	0.09	2.27	11.05	0.04
北部低山水源涵养功能区	面积(hm^2)	8 587.31	0	0.71	645.83	7 922.21	18.56
	占林地比例(%)	18.41	0	0.00	1.38	16.98	0.04
东南低丘商品林发展功能区	面积(hm^2)	18 068.93	0	0.06	1 616.83	16 437.03	15.07
	占林地比例(%)	38.74	0	0.00	3.47	35.24	0.03
西南盆地生态经济综合发展功能区	面积(hm^2)	13 716.97	0	1.52	1 620.53	12 070.99	25.45
	占林地比例(%)	29.41	0	0.00	3.47	25.88	0.05

从表2可以看出,涪江梓江水土保持功能区的

林地占总林地面积的13.45%,其中II级林地占

0.09% ,Ⅲ级林地占 2.27% ,Ⅳ级林地占 11.05% ,Ⅴ级林地占 0.04% ;北部低山水源涵养功能区的林地占总林地面积的 18.41% ,其中Ⅲ级林地占 1.38% ,Ⅳ级林地占 16.98% ,Ⅴ级林地占 0.04% ;东南低丘商品林发展功能区的林地占总林地面积的 38.74% ,其中Ⅲ级林地占 3.47% ,Ⅳ级林地占 35.24% ,Ⅴ级林地占 0.03% ;西南盆地生态经济综合发展功能区的林地占总林地面积的 29.41% ,其中Ⅲ级林地占 3.47% ,Ⅳ级林地占 25.88% ,Ⅴ级林地占 0.05% 。

5 林地分等管理措施

由于林地质量等级不同 ,相应的利用方向和措施也不尽相同 ,需实施林地分等使用和差别管理。不同质量等级的林地管理利用方向及措施如下:

1) Ⅱ级林地。适宜培养乔木树种和特色经济林等。该区严格保护 ,以封育、改造为主 ,严格控制森林抚育、更新采伐等生产性森林经营活动 ,禁止商业性质采伐。按照国家和四川省有关法律法规 ,实行严格林地用途管制 ,不得擅自变更、改变林地用途。

2) Ⅲ级林地。适宜经营防护森林。实行较为严格的保护。控制征占用森林。适度保障能源、交通、水利等基础设施和城乡建设用地 ,从严控制商业性经营设施建设用地。公益林地在确保生态系统健康和活力不受威胁或损害下 ,允许适度的更新采伐。

3) Ⅳ级林地。适宜经营防护森林和经济森林。该区的人工林在不影响生态功能的前提下 ,合理采伐利用 ,允许渐伐方式或加大择伐强度 ,套种绿化树

种或特有树种 ,通过人工措施逐步形成复层林和混交林 ,提高生态公益林生态功能和景观效益。按照国家和四川有关法律法规 ,实施比较严格的林地用途管制。

4) Ⅴ级林地。适宜经营经济森林和灌木林。该区域实行一般保护 ,采取基地定向培育 ,规模化生产经营模式 ,实现高投入、高产出的目标。按照法定程序 ,经有关部门批准 ,允许该区域林地转化为非林地。

参考文献:

- [1] 李清顺,黄建忠. 湟中县林地质量等级研究[J]. 林业调查规划 2011, 36(6): 32~34, 38.
- [2] 吴可,王森林,李峰涛. 林地质量等级及快速评定[J]. 山东林业科技 2011, (5): 61~63.
- [3] 兰秀美,覃兆海,杨本荣,等. 上思县林地质量等级评定方法研究[J]. 贵州林业科技 2012, 40(2): 25~30.
- [4] 方佩华,张伟光. 安徽省林地分级分等研究[J]. 现代农业科技 2011(21): 229~230, 232.
- [5] 徐其芬,唐德瑞,董有福. 基于遥感与地理信息系统的森林立地分类研究[J]. 西北林学院学报 2003, 18(2): 87~90.
- [6] 滕维超,万文生,王凌晖. 森林立地分类与质量评价研究进展[J]. 广西农业科学 2009, 10(8): 1110~1114.
- [7] 吴菲. 森林立地分类及质量评价研究综述[J]. 林业科技情报, 2010, 42(1): 12~13.
- [8] 周奇. 基于 3S 技术闽江入海口沿岸林地质量等级评价研究[J]. 河北林果研究 2012, 27(2): 132~134.
- [9] 丰绪霞,刘兆刚,张海玉,等. 基于 RS 与 GIS 帽儿山林场森林立地分类及质量评价[J]. 东北林业大学学报 2010, 38(8): 27~30, 56.
- [10] 丁靖,张金锁. 综合评价中确定权重的几种方法比较[J]. 河北工业大学学报 2001, 30(2): 52~57.