

基于遥感技术的玉溪市生态环境敏感性评价研究

闫海忠¹, 杨树华¹, 于福科²

(1. 云南大学 生态学与地植物学研究所, 云南 昆明 650091; 2. 云南大学 生命科学学院 环境科学与生态修复研究所, 云南 昆明 650091)

摘 要:对玉溪市生境敏感性和土壤侵蚀敏感性及其生态服务功能进行了分析和评价,以期更好地保护玉溪生物多样性提供决策依据和参考。结果表明:玉溪市生境极为敏感的区域面积为65 061.78 hm²,占全市国土面积的4.34%,主要是三湖的水体和元江河谷南部的部分沟谷地区;玉溪市植物物种多样性在云南植物多样性中占重要地位,要保护好玉溪市的物种多样性,首先要保护好多样的自然生态系统。

关键词:玉溪市;生态环境敏感性;遥感;生境敏感性

中图分类号:X 171.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)09-0099-03

玉溪市位于滇中腹地,地处北纬23°19'~24°53'、东经101°16'~103°09',区域内最大横距172 km,最大纵距163.5 km。辖江川县、通海县、澄江县、华宁县、易门县、峨山县、新平县、元江县。

玉溪市主要由平原、山地、盆地、湖泊、河谷、谷地坝子等地貌单元相间组成,主要气候特征为:四季温差小,干湿季分明,垂直差异显著。玉溪市境内的河流主要属于珠江流域西江水系和元江流域元江水系,是云南省高原湖泊集中分布区,全省9个高原湖泊中,玉溪市就占有4个,分别是抚仙湖、星云湖、杞麓湖和阳宗海^[1]。

1 研究方法

1.1 生态环境敏感性分析

生态环境敏感性是指生态环境中部分环境要素或因子对人类活动反应的灵敏程度。其分析的实质就是评价具体生态过程在自然状况下潜在的产生生态环境问题的可能性大小,用来表征外界干扰可能造成的后果。环境和发展是可持续发展的主要目标,生态敏感性高的区域易产生生态环境问题,极大地制约着社会可持续发展能力,因而是生态环境保护与恢复的重点^[2]。

1.2 遥感(RS)技术

借助RS技术提供的快速更新、从宏观到微观的各种形式的数据功能,通过图像处理、判读解译等方法,分类提取出研究区内土地利用、植被覆盖等信息。在生态环境敏感性评价研究中,遥感技术的使用主要表现在遥感信

息提取过程中的图像处理和基于人机交互目视判读解译方法,即森林植被和林地覆盖信息提取技术两方面^[3]。

1.3 玉溪市主要的生态系统类型

生态系统就是一个相互进行物质和能量交换的生物与非生物部分构成的相对稳定的系统,它是生物与环境之间构成的一个功能整体,是生物圈能量和物质循环的一个功能单位^[3]。玉溪市主要的生态系统类型有季雨林、中山湿性常绿阔叶林、湖泊水体、季风常绿阔叶林、山顶苔藓矮林、半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、干旱河谷灌草丛、灌草丛、水田栽培植被、旱地栽培植被、经济林等^[4-5]。

1.4 生态环境敏感性评价

生境是指生物生长、繁衍的场所,由生物与非生物环境所组成。生境作为生物栖息的空间,影响着生物的生长、发育决定生物种内、种间竞争强度和食物链的特征,控制了生物的繁衍^[6]。分析和评价生物栖息地的敏感性程度,制定合理有效的生物多样性保护措施是当前及今后一个时期所面临的迫切任务^[7-9]。

根据玉溪市生态系统类型的分布特点以及在生态保护中的重要性和特殊性,在空间技术支持下,将各类生态系统按物种的丰富度和保护价值分为7级:1级为极为敏感,2级为高度敏感;3级为中等敏感;4级为较为敏感,5级为相对敏感;6级为轻度敏感;7级为不敏感。

1.5 自然生态系统状态评价

由于玉溪市特殊地理位置恰好处于云南植物区系中的关键地区,是联系云南植物地区、澜沧江和红河中游植物地区、滇东南植物地区和滇缅老越边境植物地区4个植物地区的纽带,因此赋予了玉溪市植物物种多样性在云南植物多样性中的重要地位^[10]。

第一作者简介:闫海忠(1965-),男,云南泸西人,硕士,副教授,现主要从事遥感与地理信息系统及植被生态学与环境空间数据处理与分析工作。E-mail:hzayan2008@126.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31160155;31270751);云南省应用基础研究资助项目(2010ZC007)。

收稿日期:2012-12-25

自然生态系统多样性以植被为重要标志。采用森林植被的自然度对自然生态系统的自然状态进行评价。自然生态系统保持原始状态的程度越高,植被自然度就越高,其生态服务功能也就越好^[11-12]。据此,将植被自然度可划分为5级:1级,表示植被已受到极度破坏,完全失去原始状态;2级,表示植被已受到严重破坏,但未完全失去其原始状态,物种多样性尚存,如原始森林被破坏后变成萌生灌丛等;3级,表示植被受到较大破坏,原始状态较差,如原始森林被破坏后变成次生林等,物种多样性尚存,只是优势种或建群种的原有数量已改变;4级,表示植被受到轻度破坏,原始状态和物种多样性尚存,群落的优势种和建群种的原有数量尚未改变,只是灌木层和草本层受到干扰,如寺庙旁的原始森林等;5级,表示植被原始状态极好,物种多样性最多,群落结构最稳定。

2 结果与分析

根据评价方法,利用GIS技术进行分析,形成生境敏感性空间分布状况(图1)。玉溪市生境敏感性等级评价结果见表1。玉溪市生境敏感性等级的面积分布状况见表2。从表1可以看出,季风常绿阔叶林为玉溪亚热带南部地区的地带性植被,主要分布于哀牢山西坡海拔1 300~1 500 m范围;山顶苔藓矮林仅分布于新平县山地海拔2 400 m的山脊、山顶,生境特别。这2类生态系统在维护区域的生态稳定、水土保持中具重要作用,生境敏感性为2级。半湿润常绿阔叶林是玉溪市亚热带北部地区的地带性植被,在玉溪各县均有分布,主要有黄毛青冈林、滇青冈林、高山栲林、元江栲林等,以上群落均为顶级群落,植物种类较为丰富,对维护区域的生境稳定与平衡具有重要意义,生境敏感性等级为3级。暖性针叶林主要指思茅松林、云南松林和华山松林,均为单优群落次生植被。思茅松仅元江分布,其它2种分布广泛。林中混生半常绿、常绿阔叶树种较多。暖性针叶林在玉溪广泛分布,虽然群落结构简单、种类单调,但在土壤保持中具有重要的作用,生境敏感性等级为4级。半湿润常绿阔叶灌丛、中山湿性常绿阔叶灌丛等生态系统类型均为地带性植被破坏后的次生生态系统类型。在物种多样性保护及演替中起重要作用,生境敏感性等级为5级。干旱河谷灌草丛、灌草丛等在玉溪市广泛分布,这些生态系统类型的主要生态功能是护坡保土,水土保持、植被演替起到不可忽略的作用,生境敏感性等级为6级。水田栽培植被、旱地栽培植被等人工生态系统均为人工种植形成,在玉溪市均有分布,生境敏感性等级为7级。从表2可看出,玉溪市生境极为敏感的区域面积为65 061.8 hm²,占玉溪市国土面积的4.35%,主要是三湖的水体和元江河谷南部的部分沟谷地区;敏感程度为2级的区域面积很小,仅占玉溪市国

土面积的1.99%,主要分布在哀牢山地区;敏感程度为3级的区域面积为114 310.4 hm²,占玉溪市国土面积的7.65%,主要分布于元江县的南部地区、哀牢山地区和峨山县的东南部。生境敏感性为在4级及其以上的区域在玉溪广泛分布,且占据了全市国土面积的86.01%。

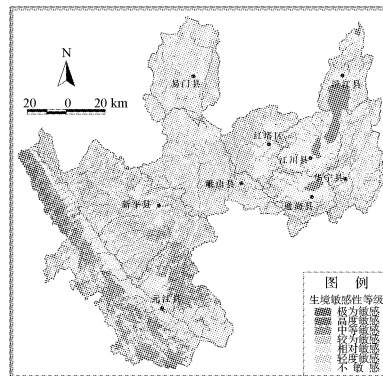


图1 玉溪市生境敏感性评价图

Fig. 1 Evaluation map of habitat sensitivity in Yuxi City

表1 玉溪市生境敏感性等级评价结果

Table 1 Evaluation results of habitat sensitivity level in Yuxi City

生态系统类型	生境敏感性等级	等级赋值
季雨林、中山湿性常绿阔叶林、湖泊水体	极为敏感	1级
季风常绿阔叶林、山顶苔藓矮林	高度敏感	2级
半湿润常绿阔叶林	中等敏感	3级
暖性针叶林	较为敏感	4级
灌丛	相对敏感	5级
干旱河谷灌草丛、灌草丛	轻度敏感	6级
水田栽培植被、旱地栽培植被、经济林	不敏感	7级

表2 玉溪市生境敏感性等级的面积分布状况

Table 2 Area distribution of habitat sensitivity levels in Yuxi City

多样性等级	斑块数	面积/ hm ²	占玉溪市国土面积的比例/%
1	337	65 061.8	4.35
2	476	29 734.6	1.99
3	939	114 310.4	7.65
4	3 023	406 881.6	27.23
5	2 532	339 631.8	22.72
6	1 350	92 227.4	6.17
7	2 263	446 694.9	29.89
合计	10 920	1 494 542.5	100.00

在玉溪市,生境敏感性1~3级的区域均为生态敏感区,是生物多样性保护的重点地区,同时也是生态建设和环境保护的重要区域。玉溪市各县区生境敏感性分布面积见表3。

3 讨论

3.1 玉溪市生境敏感性等级评价结果分析

组成云南季雨林的植物区系,大约80%以上是热带成分,优势种达8种以上,林下灌木草本种类在玉溪市多分布亚热带南部地区海拔800 m以下的沟谷地带,不仅物种丰富,且在保持水土、涵养水源、调节气候方面具有不可替代性;中山湿性常绿阔叶林主要集中分布在新平、元江哀牢山中山地带,是山地垂直带上具有特征性的植被类型。林内物种丰富,生态功能极为显著,被誉

表 3

玉溪市各县区生境敏感性分布面积

Table 3

Yuxi counties and districts habitat sensitivity distribution area

hm²

县区	极为敏感	高度敏感	中等敏感	较为敏感	相对敏感	轻度敏感	不敏感
通海	3 989.69	—	2 144.29	22 221.50	2 927.69	1 354.97	38 679.54
澄江	14 397.46	—	12.27	13 475.59	3 775.31	11 701.12	31 298.86
江川	11 031.12	—	2 199.04	10 476.09	24.59	1 585.34	56 657.69
易门	739.93	—	1 095.67	28 638.86	62 064.92	17 284.81	39 236.77
新平	23 373.24	9 753.54	36 741.63	188 441.39	68 152.34	2.39	99 814.22
红塔	706.93	—	1 678.95	48 307.29	434.39	350.45	44 204.09
元江	7 087.74	19 864.19	65 717.96	12 006.95	115 485.66	18 329.92	32 311.59
峨山	624.39	—	2 307.21	50 830.79	70 101.27	35 352.00	33 798.54
华宁	2 727.92	—	1 963.33	30 880.81	15 325.19	5 898.14	68 924.53

为“绿色水库”和“物种基因库”；高原湖泊的水体是玉溪市的主要保护对象。以上 3 种生态系统类型的生境敏感性等级为 1 级。

该研究评价结果表明，玉溪市生境极为敏感的区域面积为 65 061.78 hm²，占全市国土面积的 4.34%，主要是三湖的水体和元江河谷南部的部分沟谷地区。

3.2 生态对策与建议

玉溪地区目前已建立了 25 个自然保护区，其中哀牢山自然保护区是国家级自然保护区。这些自然保护区的建立对保护野生动植物资源及其生境环境具有重要意义。从另一方面可看出，由于人们的短视行为，对野生植物资源的过度开发利用，对一些经济价值大的植物资源又仅停留在野外采集的利用模式上，破坏了野生植物种群的更新和再生能力，因此，直接威胁着许多保护植物和具有重大经济价值植物的生存和繁衍，该评价的结果期望能够作为此类规划和建设的基础。

参考文献

- [1] 何云玲,付保红.玉溪市土地利用对生态环境的影响研究[J].水土保持研究,2008,15(4):200-203.
- [2] 傅伯杰,陈利顶,马克明.景观生态学原理及应用[M].北京:科学出版社,2001.
- [3] 贾冰.基于 GIS 和 RS 的晋城市生态环境敏感性评价研究[D].太原:太原理工大学,2008.

- [4] 康秀亮,刘艳红.生态系统敏感性评价方法研究[J].安徽农业科学,2007,35(33):10569-10571.
- [5] 李爱贞.生态环境保护概论[M].2 版.北京:气象出版社,2005:42-50.
- [6] 李东梅,吴晓青,于德永.云南省生态环境敏感性评价[J].生态学报,2008,11(28):5270-5278.
- [7] 刘康,欧阳志云,王效科.甘肃省生态环境敏感性评价及其空间分布[J].生态学报,2003,23(12):2711-2718.
- [8] 潘竞虎,董晓峰.基于 GIS 的黑河流域生态环境敏感性评价与分区[J].自然资源学报,2006,21(2):267-273.
- [9] 王效科,欧阳志云,肖寒,等.中国水土流失敏感性分布规律及其区划研究[J].生态学报,2001,20(1):14-19.
- [10] 吴鹏飞,朱波.重庆市生物多样性与生境敏感性评价[J].西南农业学报,2008,21(2):301-303.
- [11] 吴征镒.云南植被[M].北京:科学出版社,1987.
- [12] 叶其炎,杨树华,陆树刚,等.玉溪地区生物多样性及生境敏感性分析[J].水土保持研究,2006,13(6):75-77.
- [13] 赵元藩,宋东华,温庆忠,等.玉溪市森林生态系统服务功能价值评估[J].林业调查规划,2011,36(1):12-36.
- [14] Aspinall R J. Geographical information systems for rural land use planning[J]. Applied Geography,1993,13(1):54-66.
- [15] Harris T M,Elmes G A. The application of GIS in urban and regional planning;a review of the north American experience [J]. Applied Geography,1993,13(1):9-27.
- [16] Michalak W Z. GIS in land use change analysis:integration of remotely sensed data into GIS[J]. Applied Geography,1993,13(1):28-44.

Evaluation of Sensitivity to Ecological Environment Based on RS in Yuxi City

YAN Hai-zhong¹, YANG Shu-hua¹, YU Fu-ke²

(1. Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming, Yunnan 650091; 2. Institute of Environmental Sciences and Ecological Restoration, School of Life Sciences, Yunnan University, Kunming, Yunnan 650091)

Abstract: The ultimate goal of ecological sensitivity analysis, ecological analysis of the regional environmental, scientific planning, protection of sensitive areas of good study area within the rational development of the weak sensitivity of the area. Yuxi City, the sensitivity of habitats and soil erosion sensitivity analysis to evaluate the ecological service functions, provided a basis for decision making and reference for better protection of Yuxi biodiversity. The results showed that the the Yuxi City habitat extremely sensitive area of 65 061.78 hm², accounting for 4.34% of the land area of the city, mainly the three lakes of water and Yuanjiang River Valley in southern part of the valley region; plant species diversity in Yuxi City, Yunnan Province of plant diversity had an important role to protect the species diversity of Yuxi City, the first to protect the good and diverse natural ecosystems.

Key words: Yuxi City; ecological environmental sensitivity; remote sensing; habitat sensitivity