

怒江自然保护区的功能区规划设计

袁睿佳¹, 李晖², 王孙高¹, 吴程¹, 杨树华¹

(1. 云南大学 生命科学院, 云南 昆明 650091; 2. 云南大学 城市建设与管理学院 云南 昆明 650091)

摘要:怒江自然保护区是我国生物多样性最丰富,模式标本最富集的产地之一,几乎是横断山区的一个缩影,在我国有极其重要的研究价值。该研究在对2004年TM影像判读的基础上,利用植被分布现状图,依据自然保护区景观资源空间结构与生态功能特征,重新对怒江自然保护区福贡片区进行了细致的功能区规划设计。

关键词:自然保护区; GIS; 植被分布现状; 功能区; 规划

中图分类号: TU 985.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)04-0214-04

自 UNESCO 人与生物圈研究计划提出生物圈保护区的概念以来,自然保护区内的功能区划被视为自然保护区研究的重要问题^[1],是维持自然保护区生物多样性是衡量保护区能否开展生态旅游的重要标准。怒江自然保护区处于中国—喜马拉雅植物区系和中国—日本植物区系交汇地带,保护区物种繁多,珍稀孑遗种类和特有种类多,有国家和省级保护植物 55 种。1995 年原云南省林业资源勘查四大队曾对研究区进行了区划,但鉴于研究手段较简陋,对研究区植被了解不够充分,功能分区不够合理。因此,以 GIS 为技术平台,在对保护区的植被景观分布格局充分研究的基础上,对保护区重新进行功能分区是十分必要的。

1 研究区域环境概况

该研究区域为怒江自然保护区福贡片区,北纬 25°11'~26°15',东经 98°40'~98°49';西至高黎贡山山脊与缅甸相邻,向南延伸至泸水县的古登、洛本卓乡,北至福贡县的匹河、子里甲、架科底乡,东至泸水和福贡县海拔 2 500 m 以上的无人居住区。面积约为 35 667 hm²,其中 75% 的面积在福贡县境内,占怒江自然保护区——云南省最大自然保护区总面积的 10.1%^[2]。

保护区属北亚热带季风湿润气候区,拥有南亚热带—寒带的 7 个类型气候带,几乎包含了云南不同水热状况的气候区。立体气候明显,土壤分布与垂直植被带谱均呈显著的垂直地带性。

2 保护区保护对象与功能区划原则

2.1 保护对象

怒江自然保护区是为了保护丰富的生物多样性,以

及发挥怒江、伊洛瓦底江上游水源涵养功能,保持水土而建立的。故以中山湿性常绿阔叶林、温性、寒温性针叶林生态系统及珍稀野生动物为主要保护对象。

2.2 功能区划原则

保护怒江温带、寒温带原始森林生态系统多样性的原则;保护珍稀濒危物种资源的原则;保护完整的原始垂直植被带谱与景观垂直分布格局的原则。

3 研究区植被分布现状

在野外考察的基础上,以 GIS 为技术平台,利用对 2004 年的 TM 影像判读解译出研究区植被分布现状(图 1),怒江自然保护区—福贡片区面积 35 667 hm²。植被类型由耕地、荒草地、灌木林、竹林、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、针阔混交林、温凉性针叶林、寒温性针叶林、寒温灌丛、水域共 12 类组成。以针阔混交林、寒温性针叶林、中山湿性常绿阔叶林 3 种植被类型最占优势,分别占保护区面积的 21.82%、19.29%、17.59%。三者面积之和接近保护区总面积的 60%,保护区内除暖温性针叶林、灌木林、荒草地和耕地 4 种类型以外,所有植被类型均为原生植被类型,均为保护区的保护对象,面积占保护区总面积的 84.1%,大面积带状分布呈现出完整的原始垂直植被分布格局;另外,仅有一种人工景观类型—耕地,面积仅占保护区总面积的 1.05%(表 1),由此可见,怒江自然保护区福贡片区保持了较好的原生植被覆盖状况,物种、种群受人为干扰与破坏不大,生态系统的自然程度较高,有极高的保护价值。

4 原功能区划不尽合理之处

在 ARC/INFO 和 ARC/VIEW 软件的支持下,将保护区的植被分布现状图和原功能区划图(图 2)进行迭置、分析后发现,保护区的保护对象—完整的原始森林垂直植被带谱,主要分布在缓冲区中,缓冲区内保护对象占整个保护对象面积的 53.11%,而核心区中的保护对象仅占整个保护对象面积的 46.89%。由此可见,怒

第一作者简介:袁睿佳(1980-),女,博士,主要从事植被与景观生态学 and 土地资源遥感研究工作。E-mail: ruijia_yuan@163.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(50468004)。

收稿日期:2008-12-05

江保护区福贡片区的原功能区的划分不尽合理, 主要保护对象大量分布于缓冲区内; 另外, 原功能区划将保护区划分为 2 块核心区、3 块缓冲区, 没有试验区, 整个保护区基本功能分区不完整。最关键的是, 两核心区之间并无任何廊道相连, 核心区内的动植物缺乏扩散和迁徙的条件, 核心区内的基因必然缺乏交流, 这些也是原功能区划的不合理之处。因此, 需根据保护区的生态特征、保护对象分布状况, 结合保护区功能区划的原则和要求, 重新划分功能区。通过一段时间的自然演化和人为管理, 怒江自然保护区植被必将得以恢复(图 3)。

表 1 怒江自然保护区——福贡片区植被类型构成

植被 类型	斑块数 / 块	总面积 / hm ²	面积 / %	平均斑块 面积/ hm ²	最大斑 块面积/ hm ²
灌木林	169	4 107. 60	11. 52	24. 31	563. 91
荒草地	79	534. 07	1. 50	6. 76	105. 60
耕地	51	372. 94	1. 05	7. 31	56. 21
水域	7	48. 94	0. 14	6. 99	15. 25
寒温灌丛	26	4 507. 24	12. 64	173. 36	2 643. 87
半湿润常绿阔叶林	48	624. 19	1. 75	13. 00	225. 67
中山湿性常绿阔叶林	165	6 273. 98	17. 59	38. 02	1 559. 37
针阔混交林	17	7 783. 49	21. 82	457. 85	6 339. 77
温凉性针叶林	14	3 568. 60	10. 01	254. 90	1 761. 22
寒温性针叶林	64	6 879. 54	19. 29	107. 49	1 740. 85
竹林	3	309. 97	0. 87	103. 32	301. 52
暖温性针叶林	78	656. 35	1. 84	8. 41	92. 53
合计	721	35 666. 90	100. 00		

5 保护区规划模型与优化理念

最优的自然保护区概念模型是“集中与分散相结合”模型, 该模型是 Forman R T T 于 1995 年在《土地镶嵌—景观与区域的生态学》中提出来的。它被认为是生态学意义上最优的景观格局。它强调的是: 应该集中土地利用, 而同时在一个被全部开发的地区, 保持廊道和自然小斑块, 以及把人类活动沿着主要边界在空间上分散安排。在具体操作过程中, 要考虑以下几个景观生态学特性: 大的植被自然斑块、小的植被自然斑块、廊道、风险的扩散性、基因变异性、交错带等。因此, 构建保护区格局也应符合这一模型。根据该规划模型, 并结合怒江自然保护区福贡片区植被分布格局的特点, 提出以下优化理念, 作为保护区功能区划的指导原则。

5.1 构建整体优化保护网络

景观是一个由不同生态系统组成的镶嵌体, 从景观生态学角度出发, 自然保护区景观的空间形态结构可归纳为 3 类景观要素: 斑块、廊道、基质。寻求这 3 类景观要素的整体优化, 应成为自然保护区功能区划的重要内容。景观生态学认为, 大尺度、大区域的整体生态保护网络, 较之于孤立的单个自然保护区为主的生物多样性保护模式, 更有利于实现人与自然的和谐共生^[3]。

5.2 构建大型自然植被斑块

大型自然植被斑块可为原生植被提供良好的生境

以促进植被群落进入正向演替或加快正向演替进程, 保证各物种向着健康可持续发展的方向发展; 同时为珍稀濒危保护动物提供大面积的栖息、活动和迁徙的自然群落, 促进生物种群之间基因交流, 提高物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。

5.3 构建异质性景观分区格局、增加景观多样性

小的植被斑块的存在有益于提高景观异质性, 保持景观多样性, 为重度干扰提供了风险分散性, 体现了多样性决定稳定性的生态学原理; 另外, 小斑块在过度人工化的环境中同样非常重要, 人工环境中景观的多样性直接影响着游客的心理感觉, 小斑块可以满足游客接近自然的愿望。因此, 为了充分发挥小斑块在景观中的生态功能和旅游价值, 有必要在试验区保留一些小的自然植被斑块并根据各地段的海拔、交通和文化习俗, 人为设计一些小的斑块和廊道; 廊道分为两种, 其一是自然植被廊道(原生植被群落形成的垂直带谱), 其二是人为设计的多样性小尺度土地利用廊道(设计增添林业生态旅游廊道; 观鸟区、垂钓区和园艺管理区小斑块); 在景点间具有连接性的道路旁增加观赏林及观光果园; 在游憩地形成虚(草地)实(树林)相间、简洁明快的生态景观, 可以提高旅游吸引力。

6 功能分区设计与管理

自然保护区内的分区管理是自然保护区建设规划的核心工作, 是提高自然保护区经验管理水平的有效途径。目前, 国际国内自然保护区的划分主要按照“三区模式”进行, 就是根据保护区的自然地理特征、保护区保护对象和生态学功能将其空间结构划分为核心区、缓冲区和试验区 3 个基本功能区, 实行不同的经营管理策略^[3-4]。把需要严加保护的区域和通过研究促进退化生态系统恢复和重建的区域联合成为一个有机整体, 使之成为以真正管理自然基本单位。这一概念被世界上许多保护区的实践证明是有效的。

6.1 核心区

6.1.1 核心区设计 由 2004 年影像解译结果可知, 怒江自然保护区福贡片区海拔 1 900 m 以上, 尤其 2 500 m 以上的原始森林生态系统、植被垂直带谱保存较完整。1 900~2 500 m 为中山湿性常绿阔叶林带, 该垂直带是保护区中原生植被面积最大的一个带, 植被类型最多, 有云南松林、乔松—云南松林、秃杉林、石栎—光叶珙桐林、曼青冈—云南榿树林、高山栲林、贡山棕榈林等。秃杉和光叶珙桐均为国家一级保护植物; 云南榿树为国家三级保护植物; 乔松和贡山木莲均为云南省三级保护植物。另外, 该垂直带也是研究区大部分哺乳类和鸟类的主要栖居带, 有哺乳类 74 种, 占全区种数的 69. 81%; 鸟类 171 种, 占所录鸟类的 63. 56%。因此, 该垂直带应为重点保护林带。根据“构建整体优化保护网络”和“构建

大型自然植被斑块”的保护区优化理念,将保护区内能营造出连续又有规律的森林景观及绿色氛围——集中成片的中山湿性常绿阔叶林的分布下线(约为 1 900 m 海拔线)定义为核心区区界。

6.1.2 核心区管理 核心区是自然保护区的精华所在,是被保护物种和环境的核心理念,需要加以绝对严格保护,保证大型植被斑块的完整性和连续性。因此,核心区除开展定点定位科学观测外,应严禁各种经营活动,对于遭人为干扰与破坏严重的疏林地或相对次生的植被类型(半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林),应把重点放在促进植被恢复,以及培育具有良好的适应性和抗灾性的乡土树种上,以保护森林自然原始状态,保护珍稀濒危物种。核心区通过长期严格的封山管护,现存的由人为干扰或破坏而产生的次生植被群落小斑块(荒草地、灌木林)将被周围的原生植被群落大斑块所包围、同化,进而逐步缩小其面积范围,最终因海拔不同,恢复为该地带的原生植被群落类型。如灌木林在 3 700 m 左右的将恢复为寒温灌丛,在 3 100 m 左右恢复为寒温性针叶林或温凉性针叶林;荒草地在 3 100~3 700 m 恢复为寒温性针叶林,在 2 900~3 100 m 恢复为温凉性针叶林,在 1 900~2 500 m 恢复为中山湿性常绿阔叶林等等。

6.2 缓冲区

6.2.1 缓冲区设计 缓冲区是核心区的外围区,是为保护、防止和减缓外界对核心区造成影响和破坏所划出的区域。保护区中,缓冲区可包括一部分原生生态系统类型和由演替系列所占据的受过干扰的地段。我国规定自然保护区的缓冲区宽度不应低于 500 m,由于该规划中除去核心区外的保护区面积已经不大,所以该规划就以 500 m 为缓冲区宽度,沿核心区东侧设立。

6.2.2 缓冲区管理 首先,应对缓冲区内零星分布的保护物种设立保护点,严禁砍伐利用;其次,有必要将缓冲区内耕地全部退耕还林,同时,将灌木林和荒草地人为恢复为有林地,以促进缓冲区植被向半湿润常绿阔叶林或中山湿性常绿阔叶林方向进行正向演替。具体做法是以人工种植暖温性针叶树种的方式改变原有耕地、灌木林和荒草地的斑块属性。

6.3 试验区

试验区是指自然保护区内可进行多种科学试验的地区。在试验区内可根据规划设计项目开展科学试验、繁殖、驯养及旅游等活动。通过保护和科学试验,增加生物资源,特别是珍稀种、濒危种和特有种的数量和质量。该规划中的试验区是保护区内除核心区和缓冲区外的区域。试验区内可规划设计一些具有其它功能的小区以开展科学试验、教学实践和生态旅游等活动。

试验区规划设计:为了在一定程度上满足游客对野生动物抵近观察的需求,局部改变以隔离为主的功能区

划方式。在试验区内根据所处位置结合自然资源的分布格局,为保护区规划设计了以下具有旅游性质的功能小区:林业生态旅游区(生态廊道)、野生动物观赏区、垂钓区、园艺管理区、生态农园和生态果园。将绝大多数具有旅游性质的功能小区建在缓冲区外围,通过兼具防护、景观功能的绿色生态景观廊道——缓冲区,将试验区与核心区进行空间分隔,以保证旅游功能小区的经营不会对核心区的封山管护产生干扰和影响。林业生态旅游区:保护区的东南侧靠近洛本卓的试验区和缓冲区是整个保护区内分布最连续、最完整、面积最大的试验区和缓冲区区域,同时也是缓冲区和试验区内景观异质性最高,动植物生物多样性最为丰富的区域。该区域生长有茂盛的半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、灌木林还混有部分暖温性针叶林,林况极佳。因此,可沿试验区与缓冲区的分界线在试验区内建一条宽为 200 m 的生态廊道,仅需稍加修饰即可建立核心区生物多样性景观的模拟区域,将成为不错的林业生态旅游和歇憩纳凉的佳境,在为游客提供丰富的生态旅游资源的同时又减少旅游活动对核心区的冲击。该区廊道两侧的林带需注意风景建设,要求植物形态、色彩或质感有特殊视觉效果,且最好有当地乡土植物种类组成,并作为保护对象的残遗斑块相近似,从而降低生境的孤立,提高视觉质量^[9]。野生动物观赏区:研究区东南部有一片面积约为 22 hm² 的暖温性针叶林处于半湿润常绿阔叶林与中山湿性常绿阔叶林的交界处,由景观生态学中斑块的边缘效应可知该区具有较高的生物多样性,加之该区处于保护区原生林中,生物多样性必然高于次生林;同时,该区正好与林业生态旅游廊道相连通便于到达,故可将该区设为野生动物观赏区。垂钓区:林业生态旅游区内靠近洛本卓的试验区所处地正好是整个保护区内海拔最低的地段(约 1 350 m),可在此地段低洼地建设人工养鱼塘 5 000 m²,游人可以至此垂钓,以增加乐趣,陶冶情操提高旅游吸引力。园艺管理区:在靠近洛本卓的试验区内将连成片的耕地改建为园艺管理区,在园艺管理区内培育种植一些保护区内濒临灭绝,以及具有极高观赏和经济价值的木本、草本、花卉或药用植物。不但可以提高旅游吸引力;为培育、管护保护区内原生濒危物种提供科研基地;同时还可将观赏植物和药用植物批量培育出售,为当地居民提供一条有效增加经济来源的渠道。生态农园和生态果园:适当调整林业生态旅游区内附近的耕地,改变种植业结构,发展为生态农园和生态果园,既可供旅游观光又可生产生态蔬菜、水果以发展地方经济。

6.4 怒江流域自然保护区生态保护网络概念性设计

减少自然保护区的岛屿生物地理学效应,提高生物多样性保护的效果,是当前自然保护区建设中的一个重

要问题。国际、国内均已提出通过建立生物廊道或保护区网络,以提高自然保护效益的设想^[9]。考虑到怒江流域生物多样性保护和丰富的生物种质资源保护的重要性,该流域已建立 2 个自然保护片区,同时已划出相当面积的以维护生态功能为目标的水源涵养区和土壤保

持区,故认为,在此基础上通过占地不多的生态廊道把自然保护区与水源涵养区、土壤保持区联系成网,建设生态保护网络,将显著提高怒江区域的生物多样性保护效果,有效遏制生物多样性的降低,特别是遏制国家级、省级重点保护物种的进一步减少的趋向。

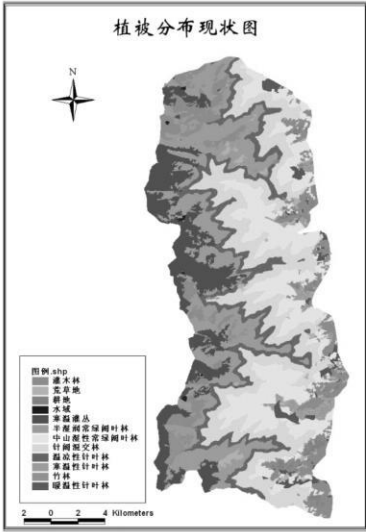


图 1 植被分布现状

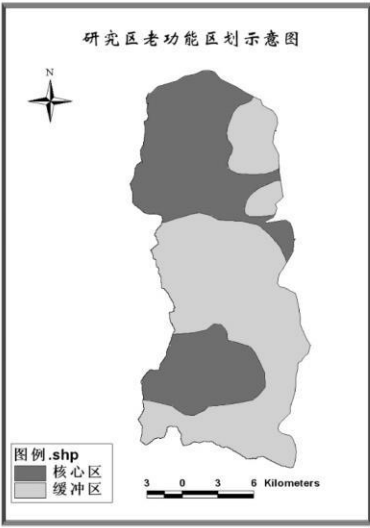


图 2 研究区老功能区划示意图

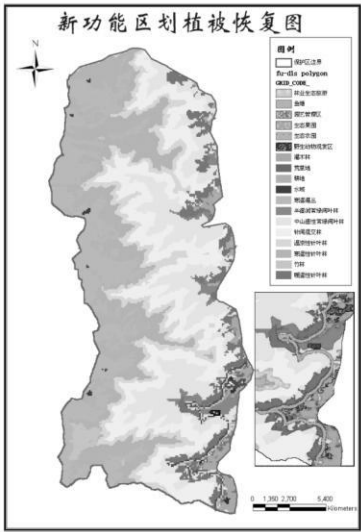


图 3 新功能区划植被恢复图

基本思路如下,以南、北 2 个保护片区为核心结点,以划定的水源涵养林以及生态旅游区(如月亮山生态旅游区)斑块为生态跳岛,通过一定宽度的生态廊道将其连接成网,构成怒江流域森林生态系统自然保护区网络体系,通过自然演替、人为管理与促进,使生态系统得到优化、恢复和重建,形成一个既有利于生物多样性保护,又有利于区域经济发展、人地协调的景观生态系统。

7 结语

该研究以 GIS 为技术平台,充分了解了研究区植被分布现状。之后在确定了研究区保护对象、功能分区原则、规划模型与优化理念的基础上,对怒江自然保护区福贡片区重新进行了细致的功能区规划设计,新功能区划将比 1995 年的老功能区划更趋合理,对保护区生物多

样性的保护以及当地居民经济的发展都将更有效。

参考文献

[1] 杨树华,彭明春,闫海忠.地理信息系统支持下的西双版纳勐养自然保护区功能区划研究[J].云南大学学报(自然科学版),1999,21(2):81-85.
[2] 云南省林业厅.怒江自然保护区[M].1版.昆明:云南美术出版社,1998.
[3] 李晓文.景观生态学与生物多样性保护[J].生态学报,1999(5):399-407.
[4] 王献溥.自然保护区的理论与实践[M].北京:中国环境科学出版社,1987.
[5] 《中国自然保护纲要》编写委员会.中国自然保护纲要[M].中国环境科学出版社,1987.
[6] 林岚.景观格局整体优化与藤山自然保护区的旅游规划[J].海南师范学院学报(自然科学版),2002,15(3/4):81-85.
[7] 郑达贤,钟全林,陈加兵.大武夷自然保护区群网建设设想[J].亚热带资源与环境学报,2006,2(1):13-20.

Function Zone Planning and Design in Nujiang Nature Reserve

YUAN Rui-jia¹, LI Hui², WANG Sur-gao¹, WU Cheng¹, YANG Shu-hua¹

(1.Yunnan University School of Life Science, Kunming, Yunnan 650091, China; 2. Yunnan University School of Urban Construction and Management, Kunming, Yunnan 650091, China)

Abstract: Nujiang nature reserve is one of the richest biodiversity places, and one of the plant pattern samples collection areas in China. It is almost a microcosm of the Hengduan Mountains areas. So it has extremely important research value in China. This paper rezoned it's detailed function zones based on the landscape resources space structure and the ecological function characteristics, using vegetation map which made out by TM image of 2004.

Key words: Nature reserve; GIS; Vegetation distribution of the status quo; Function zone; Planning