

文章编号: 1008 - 2786 - (2011)5 - 520 - 09

长江上游优先保护生态系统类型及分布

朱万泽¹, 王玉宽¹, 范建容¹, 申旭红¹, 田兵伟¹, 魏宗华²

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041;

2. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081)

摘 要: 以最新的长江上游植被图为基础数据源, 以生态区的优势生态系统类型、特殊生态系统类型、特有生态系统类型、物种丰富度高的生态系统类型和特殊生境等 5 项指标作为评价准则, 在专家咨询的基础上, 借助 GIS 分析工具, 综合分析了长江上游优先保护生态系统类型和分布特点, 提出了长江上游优先保护生态系统的重点分布区。结果表明, 长江上游 301 类生态系统中有优先保护生态系统类型 83 类, 其中森林生态系统 40 类, 灌丛生态系统 16 类, 草原生态系统 7 类, 草甸生态系统 6 类, 湿地生态系统 10 类, 荒漠生态系统 4 类。根据优先保护生态系统的分布特点, 筛选了秦巴山区、横断山北端-岷山地区、横断山南端地区、川黔渝鄂交界处山地、长江源区、三峡库区 6 个优先保护生态系统的集中分布区域, 这些地区可作为长江上游生态系统优先保护的重点地区。研究结果对于合理布局长江上游自然保护区, 提高长江上游生物多样性保护的有效性具有重要参考价值。

关键词: 优先保护生态系统; 优先保护区; 评价; 长江上游

中图分类号: Q148, Q16

文献标识码: A

生物多样性保护是全球关注的焦点之一, 作为生物多样性保护的一个重要层次, 生态系统尤其是森林生态系统, 是稀有濒危动植物的重要栖息地, 某一类生态系统的丧失往往导致赖以其生存物种的消失。对生物多样性保护和管理优先性的深入理解, 使我们充分认识到从单个物种保护转移到景观尺度上栖息地保护的重要性^[1-2], 许多研究都强调建立优先保护生态系统的必要性, 尤其是在发展中国家^[3-5]。当前生物多样性保护计划正在从一般的物种水平向生态系统水平转变^[6-7]。一个国家或地区大部分生态系统的保护能确保主要物种多样性的保护^[4, 8-9]。生物多样性保护的计划和研究以及自然保护区设计应关注优先保护生态系统^[10], 近年来, 从优先保护生态系统的角度来确定优先保护地区逐渐受到重视^[10-12]。Sierra 等(2002)采用多标准模型确定了厄瓜多尔陆地优先保护生态系统^[10]。

长江上游几乎拥有陆地上所有生态系统类型, 包括森林、灌丛、草原和稀树草原、草甸、湿地、荒漠、高山冻原以及各种农田生态系统等, 且每种生态系统又包含多种气候型和土壤型^[13]。但是, 由于受人类活动的影响, 各种自然生态系统都受到了不同程度的破坏, 如森林、草原和湿地生态系统的退化等。生态系统的破坏与退化, 不仅表现为面积减少, 而且其结构与功能的降低或丧失使生存其中的许多物种变为濒危种和受威胁物种^[14]。可见, 优先保护好长江上游重要生态系统不仅对于保护生态系统多样性意义重大, 而且对于物种多样性的保护也是举足轻重。本研究根据优先保护生态系统评价准则, 采用最新的长江上游植被图, 以植被群系作为评价单元, 综合分析了长江上游优先保护生态系统类型及其分布, 筛选了长江上游优先保护生态系统主要分布区域, 旨在为国家或区域尺度生物多样性保护提供决

收稿日期(Received date): 2010-11-12; 改回日期(Accepted): 2011-05-30。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(30872017); 中国科学院知识创新工程项目(KZCX2-EW-309)。[The project was supported by Natural Science Foundation of China (30872017), and the Knowledge Innovation Project of the Chinese Academy of Sciences (KZCX2-EW-309).]

作者简介(Biography): 朱万泽(1965-), 男, 博士, 副研究员, 主要从事森林生态研究。[Zhu Wanze, male, Ph. D., associate professor, mainly engaged in forest ecology.] E-mail: wzzhu@imde.ac.cn

策依据。

1 研究区概况

长江上游指长江源头至湖北省宜昌段(91°24′~111°28′ E, 25°34′~35°27′ N),长4 511 km,约占长江总长的70%。上游干流流经青、藏、滇、川、渝和鄂6省(市),流域范围涉及青、藏、滇、甘、川、陕、渝、鄂和黔9个省(市)区的363个县(市、区),流域面积 $1.054 \times 10^6 \text{ km}^2$,占长江流域面积的58.9%。总人口约1.9亿,平均人口密度约180人/ km^2 。长江上游地势西高东低,海拔400~5 000 m,相对高差超过4 000 m,区内最高峰贡嘎山海拔7 556 m。

2 研究方法

2.1 长江上游陆地自然生态系统类型的确定

以《中国植被》、《中国生态系统》和《中国湿地植被》生态系统中的最小单元——群系作为生态系统的基本分类单元^[15-17],采用公开发表的文献、保护区的考察报告和权威网站公布的信息^[12, 18-20],对生态系统的分布地进行更新与补充,不同分类体系中相似群系进行了归并,确定了长江上游自然生态系统类型共301类,其中森林生态系统110类,灌丛与灌草丛生态系统65类,草原与草甸生态系统61类,湿地生态系统22类,荒漠生态系统11类,高山冻原与高山垫状生态系统6类,农田生态系统26类。

2.2 长江上游陆地优先保护生态系统的评价准则

长江上游陆地优先保护生态系统的评价准则,按照2003-05原国家环保总局颁布的《生态功能区划暂行规程》中附件D生态系统服务功能评价方法“D1-1优先保护生态系统评价准则”,该准则将优先保护生态系统分为优势生态系统类型、反映了特殊的气候地理与土壤特征的特殊生态系统类型、只在中国分布的特有生态系统类型、物种丰富度高的生态系统类型和特殊生境5个类型。

1. 优势生态系统类型:生态区的优势生态系统往往是该地区气候、地理与土壤特征的综合反映,体现了植被与动植物物种地带性分布特点,对能满足该准则的生态系统的保护能有效保护其生态过程与构成生态系统的物种组成;

2. 反映了特殊的气候地理与土壤特征的特殊

生态系统类型:一定地区生态系统类型是由该地区的气候、地理与土壤等多种自然条件的长期综合影响下形成的。相应地,特定生态系统类型通常能反映地区的非地带性气候地理特征,体现非地带性植被分布与动植物的分布,为动植物提供栖息地;

3. 只在中国分布的特有生态系统类型:指由于特殊的气候地理环境与地质过程,以及生态演替,中国发育与保存了一些特有的生态系统类型,而在全球生物多样性的保护中具有特殊的价值;

4. 物种丰富度高的生态系统类型:指生态系统构成复杂,物种丰富度高的生态系统,这类生态系统在物种多样性的保护中具有特殊的意义;

5. 特殊生境:为特殊物种,尤其珍稀濒危物种提供特定栖息地的生态系统,如湿地生态系统等,从而在生物多样性的保护中具有重要的价值。

根据该评价准则,一些生态系统类型存在相互交叉,如川西云杉(*Picea likiangensis* var. *balfouriana*)林既是川西地区的优势生态系统类型,又是反映了川西地区特殊的气候地理与土壤特征的特殊生态系统类型,还属于中国特有的生态系统类型,这种相互交叉的优先保护生态系统类型在长江上游较为普遍。

2.3 长江上游陆地优先保护生态系统的评价方法

采用专家问卷调查法评价各生态系统,参加长江上游优先保护生态系统问卷调查的专家主要来自中国科学院植物研究所、成都生物研究所、成都山地灾害与环境研究所,中国环境科学研究院,北京林业大学,四川大学,四川省林业科学研究院等,共发放、反馈调查表30份。根据长江上游植被图,按照优先保护生态系统评价准则,设计优先保护生态系统评价表,此表包括所有301类自然生态系统名录;根据专家意见,选取符合评价准则的优先生态系统类型,建立优先保护生态系统名录,根据此名录与长江上游植被图,生成相应的优先保护生态系统分布图;将优先保护生态系统集中分布区域,筛选为长江上游优先保护生态系统的重点分布区,并作为长江上游生物多样性保护的重点区域。

3 结果与分析

3.1 长江上游优先保护生态系统类型及分布

根据评价准则,从301类自然生态系统中选取83类作为优先保护的生态系统类型,其中:森林生

态系统 40 类,灌丛生态系统 16 类,草原生态系统 7 类,草甸生态系统 6 类,湿地生态系统 10 类,荒漠生态系统 4 类。优先保护森林生态系统在长江上游整个生态系统保护中具有极其重要的地位,分别占有森林生态系统和优先保护生态系统总数的 36.36% 和 48.19% (图 1)。

3.1.1 优先保护森林生态系统

优先保护森林生态系统有 40 类,占优先保护生态系统总数的近一半。其中:寒温性针叶林有大果红杉 (*Larix potaninii* var. *macrocarpa*) 林、红杉 (*L. potaninii*) 林、川滇冷杉 (*Abies forrestii*) 林、鳞皮冷杉 (*A. aquamata*) 林、长苞冷杉 (*A. georgei*) 林、巴山冷杉 (*A. farfesi*) 林、峨眉冷杉 (*A. fabri*) 林、岷江冷杉 (*A. faconiana*) 林、高山松 (*Pinus densata*) - 川滇冷杉林、云杉 (*Picea asperata*) 林、川西云杉林、紫果云杉 (*P. purpurea*) 林、麦吊云杉 (*P. brachytyla*) 林、丽江云杉 (*P. likiangensis*) 林、青海云杉 (*P. crassifolia*) 林、雪岭云杉 (*P. schrenkiana*) 林、大果圆柏 (*Sabina tibetica*) 林和祁连圆柏 (*S. przewalskii*) 林;温性针叶林有高山松 (*Pinus densata*) 林、巴山松 (*P. henryi*) 林和白皮松 (*P. bungeana*) 林;暖性针叶林有滇油杉 (*Keteleeria evelyniana*) 林;针阔混交林有川西云杉 - 川滇高山栎林 (*Quercus aquifolioides*)、云南铁杉 (*Tsuga dumosa*) 针阔混交林等类型;常绿、落叶阔叶混交林有栓皮栎 (*Quercus variabilis*) - 短柄泡树 (*Q. glandulifera*) - 苦槠 (*Castanopsis sclerophylla*) - 青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 林、水青冈 (*Fagus longipetiolata*) - 珙桐 (*Davidia involucrata*) - 包石栎 (*Lithocarpus cleistocarpus*) 林和巴山水青冈 (*Fagus bashanensis*) 林;常绿阔叶林有栲木 (*Castanopsis platyacantha*) 林、峨眉栲 (*Castanopsis platyaxatha*) 林、华木荷 (*Schima sinensis*) - 扁刺栲 (*Castanopsis platyacantha*) 林、楠木 (*Phoebe zhennan*) 林、高山栲 (*Castanopsis delavayi*) - 黄毛青冈 (*Cyclobalanopsis delavayi*) 林、多变石栎 (*Lithocarpus variolosus*) - 银木荷林 (*Schima argentea*) 林、川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides*) 林、川西栎 (*Quercus gilliana*) 林和黄背栎 (*Quercus pannosa*) 林;竹林有箭竹 (*Sinarundinaria nitida*) 林、箬竹 (*Qiongzhuca tumidinoda*) 林、茶秆竹 (*Pseudosasa amabilis*) 林和玉山竹 (*Yushania nitakayamensis*) 林。

长江上游优先保护森林生态系统主要分布于秦岭 - 大巴山 - 武陵山地区、岷山 - 邛崃山 - 凉山地

区、川西 - 滇西北 - 横断山地区,四川盆地丘陵地区分布较少。优先保护的森林生态系统集中分布区,往往也是物种分布与濒危物种保护的热点地区^[21-23],横断山区是重要的物种分布与分化中心,也是 Mayer 等(2000)所提出的全球物种保护的 25 个热点地区之一^[5]。

3.1.2 优先保护灌丛生态系统

优先保护灌丛生态系统共有 16 类,分属于常绿针叶灌丛、常绿革叶灌丛和落叶阔叶灌丛。常绿针叶灌丛有高山柏 (*Sabina squamata*) 灌丛、滇藏方枝柏 (*Juniperus indica*) 灌丛和香柏 (*Juniperus pingii* var. *wilsonii*) - 高山柏 - 滇藏方枝柏灌丛;常绿革叶灌丛有头花杜鹃 (*Rhododendron capitatum*) - 百里香杜鹃 (*R. thymifolium*) 灌丛、密枝杜鹃 (*R. fastigiatum*) 灌丛、草原杜鹃 (*R. telmateium*) 灌丛、理塘杜鹃 (*R. litangense*) 灌丛、太白杜鹃 (*R. purdomii*) 灌丛、雪层杜鹃 (*R. nivale* ssp. *nivale*) - 髯花杜鹃 (*R. anthopogon*) 灌丛、腋花杜鹃 (*R. racemosum*) - 腺房杜鹃 (*R. adenogynum*) 灌丛、腋花杜鹃 - 髯花杜鹃灌丛;落叶阔叶灌丛有箭叶锦鸡儿 (*Caragana jubata*) 灌丛、变色锦鸡儿 (*C. versicolor*) 灌丛、金露梅 (*Dasi-phora fruticosa*) 灌丛、毛枝山居柳 (*Salix oritrepha*) 灌丛和多枝怪柳 (*Tamarix ramosissima*) 灌丛。

优先保护灌丛生态系统主要分布在川西 - 滇西北 - 横断山地区和长江源头地区,多为具有垂直地带意义的相对稳定的原生生态系统。在这些生态系统中,孕育着许多高原特有的野生动植物物种,如高原蝮 (*Aghistrodon strauchi*)、白唇鹿 (*Cervus albirostris*) 等,因而具有很高的保护价值。

3.1.3 优先保护草原草甸生态系统

优先保护草原生态系统共有 7 类,分属于草甸草原、典型草原、荒漠草原和高寒草原四大草原亚型。优先保护草甸草原包括贝加尔针茅 (*Stipa bicalensis*) - 杂类草草原和白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*) - 杂类草草原;优先保护典型草原有长芒草 (*Stipa bungeana*) 草原、刺芒野古草 (*Arundinella setosa* var. *setosa*) - 云南裂稈草 (*Schizachyium delavayi*) 草丛;优先保护荒漠草原有沙生针茅 (*Stipa glareosa*) 草原;优先保护高寒草原为青藏高原所特有,包括紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 草原和青藏苔草 (*Carex moorcroftii*) 草原。

长江上游优先保护草甸类型共有 6 种,分属于高寒草甸和沼泽化草甸两大亚型,以高寒草甸为代

表。优先保护高寒草甸包括小蒿草(*Kobresia pygmaea*)草甸、矮蒿草(*K. humilis*)草甸、线叶蒿草(*K. capillifolia*)草甸和四川嵩草(*K. setchwanensis*)草甸;优先保护沼泽草甸包括藏蒿草(*K. tibetica*)草甸、藏北嵩草(*K. littleidalei*)草甸。

优先保护草甸、草原生态系统集中分布于长江源头区以及川西-滇西北-横断山区的高海拔地区。尽管这些地区生物区系组成简单,却十分独特^[21]。长江源头区气候类型属高原寒带半湿润、半干旱区。植被类型从东南向西北依次由山地森林向高寒灌丛草甸、高寒草原和高寒荒漠植被演变,草甸植被占绝对优势,植被的原始性和脆弱性十分突出,一旦遭到破坏就很难恢复。从物种和遗传多样性来看,长江源头区可称之为“高寒生物物种和遗传基因资源库”,许多生物物种为青藏高原所特有,如藏野驴(*Equus kiang*)、藏牦牛(*Bos mutus*)、藏羚羊(*Pantholops hodgsoni*)、藏原羚(*Procapra picticaudata*)、白唇鹿(*Cervus albirostris*)、褐翅雪雀(*Montiingilla adams*)、白腰雪雀(*Montiingilla taczanowskii*)等野生动物,以及星叶草(*Circaea agrestis*)、藏蒿草(*Kobresia tibetica*)、青藏苔草(*Carex moorcroftii*)、藏芥(*Hedinia tibetica*)等野生植物^[19, 24]。长江源头区生物多样性的独特性,还表现在区域自然条件十分恶劣,生态系统一旦破坏,恢复和抚育十分困难,极易陷入恶性循环之中。由于长江源区生物链简单,且较短,因此物种受到的威胁较大。因此,保护优先保护的草甸草原类型分布地区,不但能保护独特的生态系统类型,更能保护其中特有的野生动植物。

3.1.4 优先保护湿地生态系统

优先保护湿地生态系统类型包括10类,主要包括灌木沼泽、草本沼泽两大类型。灌木沼泽有多枝杜鹃灌木(*Rhododendron franch*)沼泽、草原杜鹃(*R. telmateium*)-木里苔草(*Carex muliensis*)沼泽、隐蕊杜鹃(*R. intricatum*)-黑褐苔草(*Carex atrofusca subsp. minor*)沼泽和毛蕊杜鹃(*R. websterianum*)灌木沼泽;草本沼泽包括青藏苔草(*Carex moorcroftii*)沼泽、木里苔草(*C. muliensis*)沼泽、藏蒿草(*Kobresia tibetica*)-苔草(*Carex spp.*)沼泽、四川嵩草(*Kobresia setchwanensis*)-苔草沼泽。另外,高原湖泊湿地和三峡库区也是长江上游的重要湿地类型。

长江上游优先保护湿地生态系统相对集中分布的地区主要包括长江源头区、川北若尔盖高原湿地地区、三峡库区等。尽管分布面积不大,但作为一种

特殊的生境类型,湿地不仅具有极重要的生态服务功能,还是珍稀动植物的主要栖息地,在生物多样性保护中具有极其重要的价值。长江源头区是我国湿地分布较为集中的区域,是高原珍稀鸟类-长嘴百灵(*Melanocorypha maxima*)、斑头雁(*Anser indicus*)、黑颈鹤(*Grus nigricollis*)等的主要栖息地,对保护生物多样性具有重大的作用和价值;川西北若尔盖沼泽湿地是长江上游地区沼泽类型最多,面积最大,连片集中的高原沼泽湿地,是全国最大的泥炭矿区和典型的高原沼泽;三峡库区生物多样性丰富,被誉为天然的野生物种基因库,有维管植物5000多种,分布有金丝猴(*Pygathrix roxellanae*)、中华鲟(*Acipenser sinensis*)等国家重点保护动物,三峡大坝建成后,三峡库区将成为中国最大的人工湿地生态系统,水禽种类和数量将大幅增加。因此,保护这些湿地生态系统的分布地区,不仅能保护该区域具有代表性的湿地生态系统类型,更能保护生存其中的野生动植物尤其是鸟禽的栖息地与繁殖地。

3.1.5 优先保护荒漠生态系统

荒漠是发育在降水稀少、蒸发强烈、极端干旱生境下的稀疏生态系统类型。长江上游优先保护荒漠生态系统共有4类,分属于半灌木、小半灌木荒漠和垫状小半灌木(高寒)荒漠2种亚型,其中:半灌木、小半灌木荒漠包括驼绒藜(*Ceratoides latens*)荒漠和垫状驼绒藜(*Ceratoides compacta*)高寒荒漠;垫状小半灌木(高寒)荒漠包括垫状点地梅(*Androsace tapete*)高寒荒漠和藏亚菊(*Ajania tibetica*)高寒荒漠。

长江上游优先保护荒漠生态系统主要分布于长江源头沱沱河中下游地区,其高寒荒漠生态系统主要分布于青海省格尔木市的唐古拉乡和玉树州的治多县和杂多县。尽管长江源头区优先保护荒漠生态系统分布的物种数量较少,但发育了一大批特有属与特有种,如小念珠芥(*Neotorularia parva*)、垫状驼绒藜、杂多点地梅(*Androsace alaschanica* var. *zaidoensis*)等^[19],野生动物以啮齿类和爬行类较为丰富,发育了高原独特的蹄类动物如藏狐(*Vulpes ferrilata*)、藏野驴(*Equus kiang*)、野马(*Equus przewalskii*)和普氏原羚(*Procapra przewalskii*)等^[24]。因此,长江源头区优先荒漠生态系统对于青藏高原特有动植物物种保护具有重要的意义。

3.2 长江上游优先保护生态系统的重点区域

根据优先保护生态系统的分布情况,筛选出秦

巴山区、横断山北端-岷山地区、横断山南端地区、川黔渝鄂交界处山地、长江源区和三峡库区6个区域作为长江上游优先保护生态系统的重点地区,该6个区域涵盖了长江上游优先保护生态系统70多类,约占所有优先生态系统类型总数的90%。按照所含生态系统类型的不同可以分为两类,第一类是包含了多类生态系统类型的地区,包括秦巴山区、横断山北端-岷山地区、横断山南端地区和川黔渝鄂交界处山地4个区域,这些地区所包含的优先生态系统类型约占总数的2/3,以森林生态系统类型为主,还包括灌丛、草原、草甸以及湿地等生态系统类型;第二类是只含有一大类生态系统的地区,包括长江源区和三峡库区。

3.2.1 秦巴山区

该区位于长江上游东北边缘,秦岭南坡,包括四川东北边缘、陕西南部边缘、甘肃南部、重庆北部边缘等;在垂直方向上有明显的植被垂直分布,代表森林类型为典型的北亚热带常绿阔叶林;该区包含有十多种优先保护的森林生态系统类型,如铁杉林、云杉林、巴山松林、巴山冷杉林、鳞皮冷杉林和巴山水青冈落叶阔叶混交林等;该区是大熊猫的主要栖息地之一。

3.2.2 横断山北端-岷山地区

该区位于甘南、川西北,是青藏高原向四川盆地过渡的高山峡谷地带,气候温暖湿润,植被基带为常绿阔叶林,但山高谷深,植被垂直分异明显;该区是大熊猫的主要栖息地。该区包含20多种优先保护的生态系统类型,如红杉林、岷江冷杉林、云杉林、华木荷-扁刺栲林、杜鹃灌丛和沼泽湿地等。

3.2.3 横断山南端地区

该区包括藏东南、滇西北和川西南交界地区;海拔3500~5000m,地带性植被为常绿阔叶林,海拔由低到高依次为常绿阔叶林、亚高山针叶林、高山灌丛和草甸;优先保护的生态系统类型包括冷杉林、长苞冷杉林、川西云杉林、油麦吊云杉林、铁杉-槭-桦林、川滇高山栎林、草原杜鹃灌丛和小蒿草草甸。

3.2.4 川黔渝鄂交界处山地

该区位于长江上游东南部,包括鄂西南、黔东南、川南、渝鄂、渝东南的山地,神龙架和梵净山也包括在内。地带性植被类型为常绿阔叶林,较高海拔地区为山地常绿落叶阔叶混交林;优先保护的生态系统类型包括亮叶水青冈-小叶青冈林、银杉林、水杉林、巴山冷杉林和楠木林等十多种类型。

3.2.5 长江源区

长江源区位于青藏高原东南部,行政区划上包括青海省玉树藏族自治州的玉树县、杂多县、称多县、治多县、曲麻莱县和海西蒙古族藏族自治州的格尔木市唐古拉乡。属高山高原地形,地势西高东低,四周高山一般在5500m以上,其他地区海拔也多在4000m以上;属高原寒带半湿润、半干旱区;生态系统具有原始性、敏感性、脆弱性三大特点。优先保护生态系统主要有川西云杉林,冷杉林,以西藏嵩草、小嵩草、苔草为主的高寒草甸和高寒荒漠生态系统,其中高寒草甸植被占绝对优势。

3.2.6 三峡库区

三峡库区湿地生态系统是三峡工程蓄水后,大坝上游库区两岸形成的一个水位有规律季节性变化的涨落区,并逐渐演化成一个独特的生态系统。三峡库区湿地东起湖北宜昌三斗坪,西至重庆江津,分布在长江主干流的两岸,全长超过600km,属河道型水库湿地。三峡水库湿地是一个重要的生态敏感区,以优先保护湿地生态系统为主,建议设立国家级湿地生态保护区,纳入世界级湿地生态保护区的候选名单,以优先保护其珍稀濒危水生物种和景观多样性为重点。

4 讨论

生物多样性保护的优先性研究已成为保护生物学研究的焦点之一^[10, 25-26]。由于生物多样性具有明显的地域特点,生物多样性优先保护的确定是一件困难且应十分仔细的工作,尤其是生物多样性优先保护标准的确定^[27-28]。从保护生物学角度,Johnson(1995)将确定优先保护地的生物学标准归为丰富度(richness)、稀有性(rarity)、独特性(distinctiveness)、代表性(representiveness)、受威胁性(threat)和生态作用(ecological role)或生态功能(ecological function)6类^[29]。从生物多样性优先保护评价方法来讲,主要包括基于遗传分析的方法、基于物种分析的方法和基于生态系统分析的方法^[29]。一般地,评价层次越高,可选用的标准越多,但同时也可能常常面临数据缺乏的困难。基于遗传分析的评价方法主要关注具有代表性遗传变异的个体、遗传多样性丰富的种群和代表性基因型,这种方法大多比较昂贵,加上物种、种群多,该方法多用于小范围、十分重要或受到严重威胁的种类,如濒危物种、

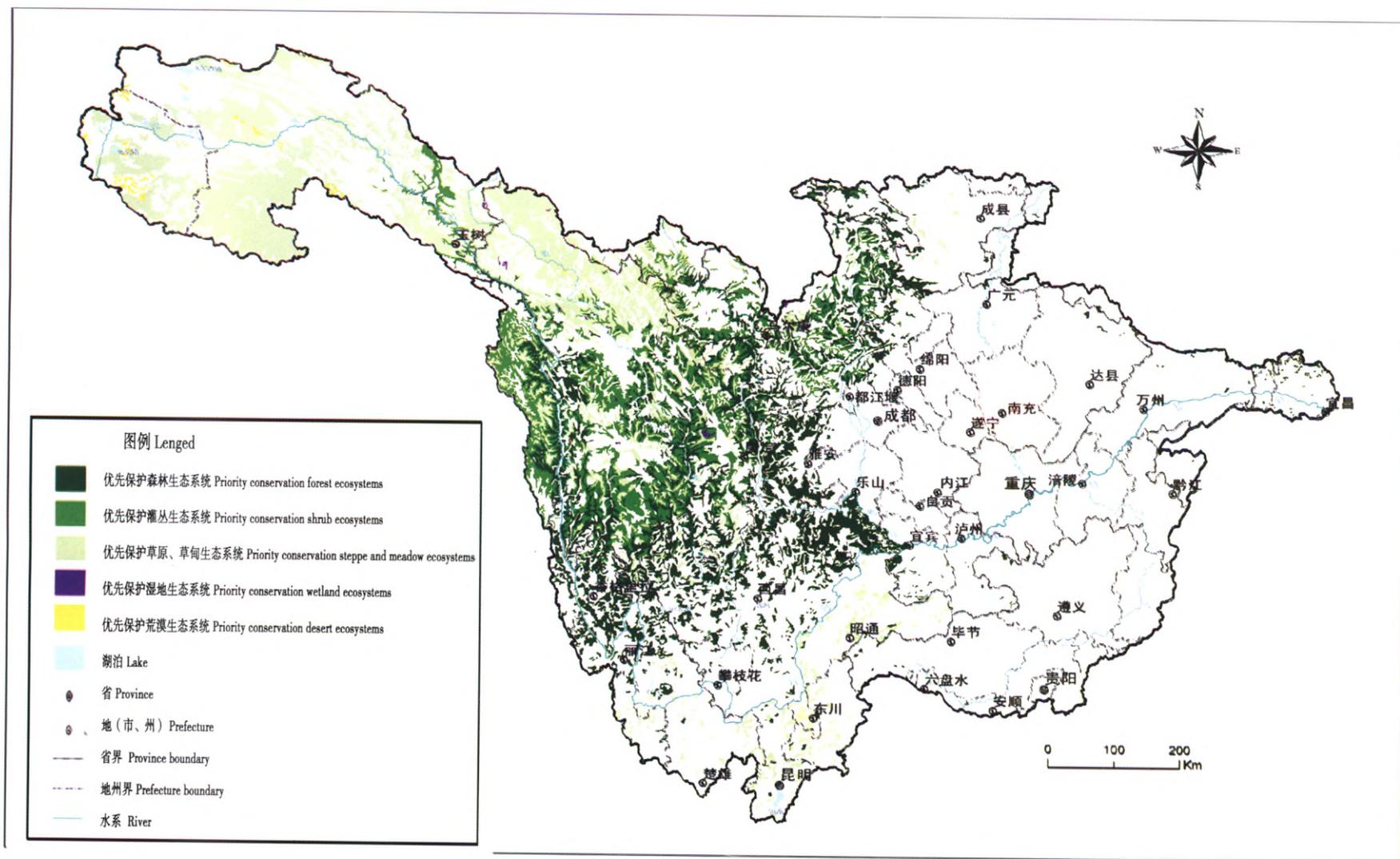


图 1 长江上游优先保护生态系统类型及其分布

Fig.1 Types and distribution of priority conservation ecosystems in the upper reaches of the Yangtze River

重要的农作物和饲养动物的野生近缘种;基于物种分析的方法主要关注珍稀濒危物种和具有较高物种丰富度或较多特有种的生境或生态系统,它强调分析物种的种群大小和地理分布^[27];基于生态系统分析方法主要关注重要生境及生态过程的保护,该方法在确定大尺度生物多样性优先保护方面具有十分突出的优势^[26],但由于目前生态系统尚无一个国际公认的分类体系,加之生态系统评价标准中,如丰富度、稀有性、代表性等所需数据的获取常存在很多困难,影响了该方法的应用。

通过建立生态系统重要性评价准则,从区域大尺度确定生物多样性优先保护地区,是一种行之有效的生物多样性保护优先性研究方法^[30-31]。《中国生物多样性国情研究报告》(1998)选取地区物种丰富度和特有种数量两个指标进行评价,并提出了我国生物多样性保护的17个关键区域^[21];全球200采用基于生态区的生物多样性保护方法,以主要生境类型作为建立生物多样性优先保护区域的关键依据,确定了全球233个生物多样性优先保护的生态区,其中涉及中国的生态区有17个^[4, 26];徐卫华等(2006)根据优先生态系统评价标准,在分析我国陆地优先保护的生态系统类型及其分布的基础上,提出了我国陆地生态系统保护的18个重点地区^[12]。本研究根据“生态区的优势生态系统类型;反映了特殊的气候地理与土壤特征的特殊生态系统类型;只在中国分布的特有生态系统类型;物种丰富度高的生态系统类型;特殊生境”5条评价准则,以及长江上游生态系统的基本特征,结合专家评价,从长江上游301类生态系统中筛选出83类作为优先保护生态系统类型,其中森林生态系统40类,灌丛生态系统16类,草原生态系统7类,草甸生态系统6类,湿地生态系统10类,荒漠生态系统4类。根据优先保护生态系统的分布特点,筛选出秦巴山区、横断山北端-岷山地区、横断山南端地区、川黔渝鄂交界处山地、长江源区、三峡库区6个优先保护生态系统的集中分布区域,这些区域涵盖了长江上游优先保护陆地生态系统类型的90%左右,因而应该成为长江上游生物多样性保护的重点地区。其中秦巴山区、横断山北端-岷山地区、横断山南端地区和川黔渝鄂交界处山地4个长江上游优先保护生态系统的重点区域与《中国生物多样性国情研究报告》^[21]和徐卫华等^[12]的研究结果是一致的。长江源区和三峡库区2个优先生态系统保护重点区域不在“关键地

区”和徐卫华等^[12]的“重点地区”范围内,长江源区以优先荒漠生态系统为主,对于青藏高原特有型动植物物种的保护意义重大;三峡库区是一个重要的生态敏感区,以优先保护其珍稀濒危水生物种和景观多样性为重点。

本研究根据优先保护生态系统评价准则,在综合分析优先保护生态系统类型及其分布的基础上,筛选提出了长江上游生态系统保护的重点区域。由于从大尺度来选取优先保护的生态系统类型,需要大量详实的生态系统和物种保护的调查资料,受现有掌握的调查资料的限制,且优先保护生态系统的评价是基于专家咨询基础上,评价结果难免受到主观因素的影响而有所偏颇;且在优先保护生态系统评价标准中未能考虑生态系统的受威胁状况,而生态系统受威胁程度在生态系统的评价中是一个重要的指标,生态系统受威胁程度会随时间和受保护程度的变化而改变,尤其是受人类活动和全球变化的影响,物种分布格局与生物多样性将发生改变,进而影响生态系统过程和功能^[32-33]。如何将生态系统受威胁程度指标,以及反映生态系统特征的指示物种和关键物种指标应用于优先保护生态系统评价,同时,在评价方法中,将基于生态系统分析的方法与基于遗传分析的方法和基于物种分析的方法有机地结合起来,是今后开展大尺度生物多样性优先性研究的发展方向。

参考文献 (References)

- [1] Orians G H. Endangered at what level [J]. *Ecological Applications*, 1993, 31: 206-208
- [2] Edwards P J, Webb N R, May R. M. Large-scale ecology and conservation biology [J]. *Environments, Nature and Resources*, 1994, 32 (1): 33-39
- [3] Dinerstein E, Olson D, Graham D, et al. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean [M]. World Bank, Washington, DC. 1995:1-112
- [4] Olson D M, Dinerstein E. The global 200: a representation approach to conserving the earth's most biologically valuable ecoregions [J]. *Conservation Biology*, 1998, 12(2): 502-515
- [5] Myers N, Mittermeier R, Mittermeier C, et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities [J]. *Nature*, 2000, 403: 853-858
- [6] Schmidt K. Rare habitat vie for protection [J]. *Science*, 1996, 274: 916-918
- [7] Hughes J, Daily G, Ehrlich P. Conservation of insect diversity: a habitat approach [J]. *Conservation Biology*, 2000, 14(6): 1788-1797
- [8] Murray M, Green M, Bunting G, et al. Priorities for biodiversity conservation in the tropics [M]. Cambridge, UK: World Conserva-

- tion Press, 1997
- [9] Stoms D, Davis F, Driese K, et al. Gap analysis of the vegetation of the intermountain semi-desert ecoregion [J]. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 1998, 58(3): 199 - 216
- [10] Sierra R, Campus F, Chamberlin J. Assessing biodiversity conservation priorities: ecosystem risk and representativeness in continental Ecuador [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2002, 59(2): 95 - 110
- [11] Shi Zuomin, Cheng Ruiting, Chen Li, et al. Study on method for regional eco-system biodiversity assessment [J]. *Rural Eco-Environment*, 1996, 12(2): 1 - 5 [史作民 程瑞婷, 陈力, 等. 区域生态系统多样性评价方法 [J]. *农村生态环境*, 1996, 12(2): 1 - 5]
- [12] Xu Weihua, Ouyang Zhiyun, Huang Huan, et al. Priority analysis on conserving China's terrestrial ecosystems [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2006, 26(1): 271 - 280 [徐卫华, 欧阳志云, 黄理, 等. 中国陆地优先保护生态系统分析 [J]. *生态学报*, 2006, 26(1): 271 - 280]
- [13] Zhu Wanze, Fan Jianrong, Wang Yukuan, et al. Assessment of biodiversity conservation importance in the upper reaches of the Yangtze River: by taking county area as the basic assessment unit [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(5): 2603 - 2611 [朱万泽, 范建容, 王玉宽, 等. 长江上游生物多样性保护重要性评价——以县域为评价单元. *生态学报*, 2009, 29(5): 2603 - 2611]
- [14] Ma Keping, Qian Yingqia. Biodiversity conservation and its research progress [J]. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology*, 1998, 4(1): 95 - 99 [马克平, 钱迎倩. 生物多样性保护及其研究进展 [J]. *应用与环境生物学报*, 1998, 4(1): 95 - 99]
- [15] Wu Zhenyi. *China vegetation* [M]. Beijing: Chinese Science Press, 1980: 1 - 1382 [吴征镒. *中国植被* [M]. 北京: 科学出版社, 1980: 1 - 1382]
- [16] Lang Huiqing, Zhao Kuiyi, Chen Kelin. *Wetland vegetations of China* [M]. Beijing: Science Press, 1999: 1 - 664 [郎惠卿, 赵魁义, 陈克林. *中国湿地植被* [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 1 - 664]
- [17] Sun Honglie. *China ecosystem* [M]. Beijing: Chinese Science Press, 2004: 1 - 1822 [孙鸿烈. *中国生态系统* [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 1 - 1822]
- [18] Editorial Committee of China's Biodiversity Action Plan. *China's Biodiversity Action Plan* [M]. Beijing: Chinese Environmental Science Press, 1994: 1 - 121 [《中国生物多样性保护行动计划》编写组. *中国生物多样性保护行动计划* [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1994: 1 - 121]
- [19] Wu Yuhu. The floristic characteristics in the source area of Changjiang (Yangtze) River [J]. *Acta Botanica Boreali - Occidentalia Sinica*, 2000, 20(6): 1086 - 1101 [吴玉虎. 长江源区植物区系研究 [J]. *西北植物学报*, 2000, 20(6): 1086 - 1101]
- [20] Ma Keping. Hotspots assessment and conservation priorities identification of biodiversity in china should be emphasized [J]. *Acta phytocologica sinica*, 2001, 25(1): 124 - 125 [马克平. 中国生物多样性热点地区评估与优先保护重点的确定应该重视 [J]. *植物生态学报*, 2001, 25(1): 124 - 125]
- [21] Editorial Committee of State Report on Biodiversity of China Committee. *State report on biodiversity of China* [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 1998: 147 - 164 [《中国生物多样性国情研究报告》编写组. *中国生物多样性国情研究报告* [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998: 147 - 164]
- [22] Zhang Ying. Improvement on evaluation model of forest biodiversity [J]. *Forestry Economics*, 2008, 12: 48 - 52 [张颖. 森林生物多样性评价模型的改进. *林业经济*, 2008, 12: 48 - 52]
- [23] Wang Benyang, Luo Fuhe, Zhen Xuening, et al. Grey forecasting of forest biodiversity dynamics in China [J]. *Biodiversity Science*, 2007, 15(4): 393 - 399 [王本洋, 罗富和, 甄学宁, 等. 中国森林生物多样性动态的灰色预测. *生物多样性*, 2007, 15(4): 393 - 399]
- [24] Ran Ruiping, Wang Xitong. Study on biodiversity conservation in the source region of Yangtze River [J]. *Resource Development & Market*, 2004, 1: 32 - 35 [冉瑞平, 王锡桐. 长江源区生物多样性保护研究 [J]. *资源开发与市场*, 2004, 1: 32 - 35]
- [25] Myers. The biodiversity challenge: expanded hot-spots analysis [J]. *The Environmentalist*, 1990, 10: 243 - 256
- [26] Zhao Shuqing, Fang Jingyun, Lei Guangchun. Global 200: an approach to setting large-scale biodiversity conservation priorities [J]. *Biodiversity Science*, 2000, 8(4): 435 - 440 [赵淑清, 方精云, 雷光春. 全球 200: 确定大尺度生物多样性优先保护的一种方法 [J]. *生物多样性*, 2000, 8(4): 435 - 440]
- [27] Li Qiao; Chen Yanlin, Zhou Xingyin, et al. Assessment of ecological restoration of degraded ecosystem and its biodiversity [J]. *Journal of Northwest Forestry University*, 2008, 23(4): 69 - 73 [李巧, 陈彦林, 周兴银, 等. 退化生态系统生态恢复评价与生物多样性. *西北林学院学报*, 2008, 23(4): 69 - 73]
- [28] Wan Bentai, Xu Haigen, Ding Hui, et al. Methodology of comprehensive biodiversity assessment [J]. *Biodiversity Science*, 2007, 15(1): 97 - 106 [万本太, 徐海根, 丁晖, 等. 生物多样性综合评价方法研究. *生物多样性*, 2007, 15(1): 97 - 106]
- [29] Johnson, N C. Biodiversity in the balance: approaches to setting geographic conservation priorities [M]. *Biodiversity Support Program*, Washington, D. C. 1995: 1 - 115
- [30] Li Diqiang, Song Yanling. Review on hot spot and GAP analysis [J]. *Chinese Biodiversity*, 2000, 8(2): 208 - 214 [李迪强, 宋延龄. 热点地区与 GAP 分析研究进展 [J]. *生物多样性*, 2000, 8(2): 208 - 214]
- [31] Phua M H, Minowa M. A GIS - based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: an case study in The Kinabalu Area, Sabab, Malaysia [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2005, 71(2 - 4): 207 - 222
- [32] Su Hongxin, Ma Keping. Response and acclimation of biodiversity and ecosystem function to global change: progress and prospects [J]. *Chinese Journal of Nature*, 2010, 32(6): 344 - 347, 352 [苏宏新, 马克平. 生物多样性和生态系统功能对全球变化的响应与适应: 进展与展望. *自然杂志*, 2010, 32(6): 344 -

347, 352]

[23] Liu Yang, Zhang Jian, Yang Wanqin. Responses of alpine biodiversity to climate change [J]. *Biodiversity Science*, 2009, 17

(1): 88 - 92 [刘洋, 张健, 杨万勤. 高山生物多样性对气候变化响应的研究进展. *生物多样性*, 2009, 17(1): 88 - 92]

Types and Distribution of Priority Conservation Ecosystems in the Upper Reaches of the Yangtze River

ZHU Wanze¹, WANG Yukuan¹, FAN Jianron¹, SHENG Xuhong¹, TIAN Bingwei¹, WEI Zonghua²

(1. *Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS & MWC, Chengdu 610041, China;*

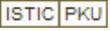
2. *Sichuan Forestry Academy, Chengdu 610081, China*)

Abstract: Based on data of vegetation atlas, this paper analyzed types and distribution of priority ecosystems in the upper reaches of the Yangtze River by using GIS analysis tools and according to five criteria: predominant ecosystems in the ecoregion; ecosystems with special climatic, geographic, and soil features; ecosystems endemic to China; ecosystems with extremely rich species; and ecosystems with special habitats. Results indicated that 83 types from a total of 301 ecosystems were selected as priority conservation ecosystems in the upper reaches of the Yangtze according to the assessment criteria, of which 40 types belong to forest ecosystems, 16 to shrub ecosystems, 7 to steppe ecosystems, 6 to meadow ecosystems, 10 to wetland ecosystems, and 4 to desert ecosystems. According to the distribution of priority ecosystems, 6 regions (Qinling - Daba Mountains; the north part of the Hengduan Mountains - Minshan Mountains; the south part of the Hengduan Mountains; Boundary Mountains across Sichuan, Chongqing, Hubei, and Guizhou; Headwaters of Yangtze River; Wetland region of the Three - Gorge Reservoir region) were selected as the important ones for the priority ecosystems. These areas should be considered as priority conservation regions in the upper reaches of the Yangtze River. This result will contribute to configuration of nature reserves and improve the effectiveness of biodiversity conservation in the upper reaches of the Yangtze River.

Key words: priority conservation ecosystems; priority area for conservation; assessment; the upper reaches of the Yangtze River

作者: 朱万泽, 王玉宽, 范建容, 申旭红, 田兵伟, 魏宗华, ZHU Wanze, WANG Yukuan, FAN Jianron, SHENG Xuhong, TIAN Bingwei, WEI Zonghua

作者单位: 朱万泽, 王玉宽, 范建容, 申旭红, 田兵伟, ZHU Wanze, WANG Yukuan, FAN Jianron, SHENG Xuhong, TIAN Bingwei (中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川成都, 610041), 魏宗华, WEI Zonghua (四川省林业科学研究院, 四川成都, 610081)

刊名: 山地学报 

英文刊名: Journal of Mountain Science

年, 卷(期): 2011, 29(5)

被引用次数: 1次

参考文献(33条)

1. [Orians G H Endangered at what level](#) 1993
2. [Edwards P J;Webb N R;May R.M Large-scale ecology and conservation biology](#) 1994(01)
3. [Dinerstein E;Olson D;Graham D A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean](#) 1995
4. [Olson D M;Dinerstein E The global 200:a representation approach to conserving the earth ' s most biologically valuable ecoregions](#) 1998(02)
5. [Myers N;Mittermeier R;Mittermeier C Biodiversity hotspots for conservation priorities](#)[外文期刊] 2000
6. [Schmidt K Rare habitat vie for protection](#) 1996
7. [Hughes J;Daily G;Ehrlich P Conservation of insect diversity:a habitat approach](#)[外文期刊] 2000(06)
8. [Murray M;Green M;Bunting G Priorities for biodiversity conservation in the tropics](#) 1997
9. [Stoms D;Davis F;Driese K Gap analysis of the vegetation of the intermountain semi-desert ecoregion](#) 1998(03)
10. [Sierra R;Campus F;Chamberlin J Assessing biodiversity conservation priorities:ecosystem risk and representativeness in continental Ecuador](#)[外文期刊] 2002(02)
11. 史作民;程瑞婷;陈力 [区域生态系统多样性评价方法](#) 1996(02)
12. 徐卫华;欧阳志云;黄瑾 [中国陆地优先保护生态系统分析](#)[期刊论文]-[生态学报](#) 2006(01)
13. 朱万泽;范建容;王玉宽 [长江上游生物多样性保护重要性评价——以县域为评价单元](#)[期刊论文]-[生态学报](#) 2009(05)
14. 马克平;钱迎倩 [生物多样性保护及其研究进展](#)[期刊论文]-[应用与环境生物学报](#) 1998(01)
15. 吴征镒 [中国植被](#) 1980
16. 郎惠卿;赵魁义;陈克林 [中国湿地植被](#) 1999
17. 孙鸿烈 [中国生态系统](#) 2004
18. <中国生物多样性保护行动计划>编写组 [中国生物多样性保护行动计划](#) 1994
19. 吴玉虎 [长江源区植物区系研究](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#) 2000(06)
20. 马克平 [中国生物多样性热点地区评估与优先保护重点的确定应该重视](#)[期刊论文]-[植物生态学报](#) 2001(01)
21. <中国生物多样性国情研究报告>编写组 [中国生物多样性国情研究报告](#) 1998
22. 张颖 [森林生物多样性评价模型的改进](#) 2008
23. 王本洋;罗富和;甄学宁 [中国森林生物多样性动态的灰色预测](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2007(04)
24. 冉瑞平;王锡桐 [长江源区生物多样性保护研究](#)[期刊论文]-[资源开发与市场](#) 2004(1)
25. [Myers The biodiversity challenge:expanded hot-spots analysis](#)[外文期刊] 1990
26. 赵淑清;方精云;雷光春 [全球200:确定大尺度生物多样性优先保护的一种方法](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2000(04)
27. 李巧;陈彦林;周兴银 [退化生态系统生态恢复评价与生物多样性](#)[期刊论文]-[西北林学院学报](#) 2008(04)
28. 万本太;徐海根;丁晖 [生物多样性综合评价方法研究](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2007(01)
29. [Johnson,N C Biodiversity in the balance:approaches to setting geographic conservation priorities](#) 1995
30. 李迪强;宋延龄 [热点地区与GAP分析研究进展](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2000(02)
31. [Phua M H;Minowa M A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a](#)

[landscape scale:an ease study in The Kinabalu Area, Sabab, Malaysia](#)[外文期刊] 2005(2-4)

32. 苏宏新;马克平 [生物多样性和生态系统功能对全球变化的响应与适应:进展与展望](#)[期刊论文]-[自然杂志](#) 2010(06)

33. 刘洋;张健;杨万勤 [高山生物多样性对气候变化响应的研究进展](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2009(01)

引证文献(3条)

1. 吕一河, 张立伟, 王江磊 [生态系统及其服务保护评估:指标与方法](#)[期刊论文]-[应用生态学报](#) 2013(5)

2. 裴丹 [生态保护网络化途径与保护优先级评价——“绿色基础设施”精明保护策略](#)[期刊论文]-[北京大学学报\(自然科学版\)](#)
2012(5)

3. 张燕妮, 张志明, 耿宇鹏, 欧晓昆, 彭声静, 王文礼, 冯欣, 芮靖雯 [滇西北地区优先保护的植物群落类型](#)[期刊论文]-[生物多样性](#) 2013(3)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_sdx201105002.aspx