

文章编号: 1001-1498(2010)04-0612-05

中国西南山区天然林退化分区

周彬^{1,2}, 王戈³, 唐源盛⁴, 张炜银¹, 臧润国^{1*}

(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. 云南省林业科学院, 云南昆明 650204;
3. 四川省九顶山省级自然保护区什邡管理站, 四川什邡 618400; 4. 四川省什邡市林场, 四川什邡 618400)

关键词: 天然林; 退化; 分区; 生态恢复; 中国西南山区

中图分类号: S718.5

文献标识码: A

Zoning of Degraded Natural Forests in Mountain Areas of Southwest China

ZHOU Bin^{1,2}, WANG Ge³, TANG Yuan-sheng⁴, ZHANG Wei-yin¹, ZANG Run-guo¹

(1. Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;
2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, Yunnan, China; 3. Jiudingshan Natural Reserve of Sichuan Province, Shifang 618400,
Sichuan, China; 4. Shifang Forest Farm of Sichuan Province, Shifang 618400, Sichuan, China)

Abstract: The mountain region of Southwest China is not only one of the two key regions that China's natural forests distributed, but also has lots of degraded natural forests. Its natural forests are essential to keep regional ecosystems safe and biodiversity conservation. The forests geographical zoning plays an important role in regional forests management. Based on plants geographical division and some special topic zonings published, according to zonal climax forest types, land features and drivers of degradation, this paper used the DIVA-GIS and ArcMap, divided the degraded natural forests in mountain areas of Southwest China into five zones, namely tropical rain and monsoon forests of low-mountain in South Yunnan, evergreen broad-leaf and *Pinus massoniana* forests over limestone in Guizhou-Yunnan, evergreen broad-leaf and *Pinus yunnanensis* forests of plateau in Central Yunnan, evergreen broad-leaf and *Cryptomeria-Metasequoia-Cunninghamia* forests of low-mountain around Sichuan Basin, dark coniferous forests over valley and mountains in Sichuan-Yunnan. Introduced the degradation state and main reasons of natural forests of each zone. Zoning of the degraded natural forests at regional level will contribute to the ecological restoration of the degraded natural forests in mountains of Southwest China.

Key words: natural forests; degradation; zoning; ecological restoration; Southwest China

天然林退化是指和原始林相比生物量和生态服务功能显著下降的天然林生态系统。天然林退化是全世界共同面临的生态环境问题。1990—2005年 全球原始林每年减少约 600 万 hm^2 ^[1]。我国天然林面积占森林面积比例从 1962 年的 96% 持续下降到 2003 年的 66%^[2], 2008 年继续减少到 61%^[3]。

我国西南部的云南、四川、贵州和重庆是我国重

要的天然林分布区, 面积和蓄积分别占全国的 22% 和 28%^[3]。西南 4 省(市)天然林几乎都分布在海 拔 800 至 4 000 m 的多山地区(以下称西南山区)。 位于全球 25 个生物多样性热点地区之内^[4], 其天然 林也是长江上游的生态屏障。因此, 占我国总量近 1/4 的西南山区天然林, 在维护区域生态安全和生 物多样性保护方面举足轻重。

收稿日期: 2010-01-22

基金项目: 国家“十一五”科技支撑课题“西南山区退化天然林恢复与经营技术试验示范”(2006BAD03A10)

作者简介: 周彬(1975—), 男, 重庆市人, 助理研究员, 博士生, 主要从事森林生态学研究。

* 通讯作者。

西南山区既是我国天然林重要分布区,也是天然林退化严重区。过度采伐、植物入侵、病虫害、采矿等造成天然林严重退化。如把过熟林以外天然林作为退化天然林,西南天然林退化面积大约 2 272 万 $\text{hm}^{2[3]}$,占天然林总面积的 87%。2008 年雨雪冰冻灾害和汶川地震更是加重了天然林退化。

天然林退化分区是依据地带性森林植被、地质地貌特征以及主要退化原因等,对退化天然林进行地理分区。西南地区天然林退化研究多集中在退化森林的空间格局^[5]、干扰成因和退化类型^[6]、不同恢复阶段生物多样性响应^[7]、恢复重建生态对策和恢复模式^[8]、自然恢复评价^[9]等方面,目前没有针对西南山区天然林退化分区报道。但中国植被区划、云南植被区划、四川森林分区等基础性植被分区,以及云南热带森林分区^[10]、川西人工林分区和分类^[11]、金沙江流域天然林生态分区^[12]等省级专题区划相继完成。

本文在西南地区现有植被分区和专题分区基础上,利用 DIVA-GIS7.1.6 和 ArcMap9.3 软件,依据森林植被顶级群落、地质地貌和天然林退化原因,开展了天然林退化专题分区,希望为退化天然林的生态恢复与重建提供参考。

1 区域概况

研究区域包括云南省、四川省、贵州省和重庆市,地理坐标 21°08′ 34″N, 97°21′ 11″E,国土面积约 112 万 km^2 ,地形复杂,以山地为主,大地貌有四川盆地、云贵高原和横断山区,海拔变化在 73 2 780 m 之间。年平均降水量在 315 2 780 mm 之间。研究区内有金沙江、岷江、嘉陵江、澜沧江、怒江等多条河流,其中长江上游流域面积约 80 万 km^2 。云贵高原以红壤为主,四川盆地以紫色土和黄壤为主,川西高山高原以森林土为主,贵州石漠化地区以黄棕壤和黄壤为主。研究区地跨热带和亚热带,地带性植被分别是热带雨林季雨林和亚热带常绿阔叶林。云南和四川两省生物多样性状况可以代表研究区域。云南省是中国物种资源最丰富的省份,素以“动植物王国”著称,有高等植物约 17 000 种,占全国 57%,有陆生野生动物 1 366 种,占全国 58%^[13]。四川省有维管束植物 9 254 种,占全国一半,脊椎动物 1 259 种,占全国 40% 以上^[14]。西南山区分布的珍稀濒危野生动植物有大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca* David)、滇金丝猴 (*Pygathrix*

roxellanae Bieti)、亚洲象 (*Elephas maximus* Linnaeus)、绿孔雀 (*Pavo muticus* Geoffroy St. Hilaire)、珙桐 (*Davidia involucrata* Baill.)、桫欏 (*Alsophila spinulosa* (Hook.) Tryon) 等。

2 依据和方法

退化天然林分区目的是为生态恢复和重建服务。某一地区的自然植被的地理格局在某种程度上反映了其植被恢复重建所能达到的潜在状态^[15],所以天然林退化分区的首选依据是地带性森林植被。但西南地区地带性森林植被大多遭受不同程度破坏,故次生植被也是退化分区补充依据^[16]。地带性植被是生态恢复目标,现存植被是恢复对象。相同气候带内不同地质地貌造就不同的森林植被类型,不同地质地貌情况下的天然林生态恢复技术、模式和进程也都不同,所以地质地貌特征是天然林退化分区的第二个依据。森林生态恢复的关键是找出退化原因,斩断继续退化的途径,引导其回归进展演替轨道上,所以退化原因是第三个分区依据。

利用 DIVA-GIS7.1.6 软件,从 gData 数据中的中国地图信息中提取出西南 4 省(市)的边界、海拔和土地覆盖数据。西南地区天然林主要分布在海拔 800 2 000 m 之间,所以首先在海拔图层中定义出 800 2 000 m,2 000 2 300 m 和 3 000 4 000 m 范围,把 800 m 以下的四川盆地和 4 000 m 以上的川西高山灌丛草甸从分区范围中排除。把 DIVA-GIS 软件中得到的图形文件导入到 ArcMap9.3 软件中进行规划。石漠化等生态状态数据,参考了 2004 年前后西南 4 省(市)的生态功能区划报告^[13-14, 17-18]。

3 分区结果

西南地区包含了热带、亚热带和温带,气候带决定了天然林的顶级类型。首先区划出滇南低山热带季雨林雨林退化区(热带林区)。热带退化区采用《云南植被》中的“热带季雨林雨林区域”的分区界线,但不包括划入石灰岩山地的文山州部分热带林(因为岩溶地貌对其生态恢复措施影响更大),范围是屏边、绿春、江城、澜沧、西盟、镇康、龙陵、盈江一线以南至国境线,面积约 3.6 万 km^2 。

其次区划出因垂直地带性而具有温带性质的川滇高山峡谷暗针叶林退化区(暗针叶林区)。把云南植被区划中的 A -1c 和 A -2a 以及四川森林分区中的 E 大部分区域划入了本区,因为这三

个区域常绿阔叶林分布非常少,而以暗针叶林分布为主,不包括《中国植被区划》中的“ Ai-1 川西、藏东、青南高寒灌丛、草甸区”在四川省的分布区。西南山区暗针叶林分布在海拔 2 000 鹈 4 000 m 之间,

所以在图层中依据此海拔范围,界线是泸水、云龙、洱源、永胜、盐源、德昌、普格、宁南、巧家一线。暗针叶林区面积约 28.2 万 km²。

表 1 西南山区天然林退化分区依据和结果

名称	地带性植被	地质地貌	主要退化原因
滇南低山热带季雨林雨林退化区	热带季雨林雨林	低山	采伐、刀耕火种
滇中高原常绿阔叶林云南松林退化区	常绿阔叶林	云贵高原	采伐、植物入侵
黔滇石灰岩山地常绿阔叶林马尾松林退化区	常绿阔叶林	石灰岩山地	采伐、石漠化
川滇高山峡谷暗针叶林退化区	暗针叶林	高山峡谷	采伐
川东盆周低中山常绿阔叶林杉木类林退化区	常绿阔叶林	低山、中山	采伐、采矿、地震

亚热带常绿阔叶林退化原因,滇中高原紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum* Spreng.) 入侵严重,滇东及贵州地区石漠化明显。亚热带天然林退化后发展的人工林也有差别,滇中高原以云南松 (*Pinus yunnanensis* Franch.) 为主,四川盆地周边以杉木 (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、水杉 (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng)、柳杉 (*Cryptomeria fortunei* Hooibrek) 为主,贵州石漠化地区则以马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 为主。因此把亚热带退化天然林分为黔滇石灰岩山地常绿阔叶林马尾松林退化区(石灰岩区)、滇中高原常绿阔叶林云南松林退化区(滇中高原区)和川东盆周低中山常绿阔叶林杉木类林退化区(盆周山地区)。

31.1 万 km²。石漠化程度和边界参考 4 省(市)生态功能区划报告^[13-14, 17-18]。

滇中高原区面积约 20.4 万 km²,由热带林区、石灰岩区和暗针叶林区边界围成。盆周山地区是四川盆地北缘、西缘和西南缘海拔 800 鹈 3 000 m 的“C 形”区域,面积约 6.9 万 km²。

4 天然林退化概述

4.1 滇南低山热带季雨林雨林退化区

本区西部的中山宽谷以热带季雨林为主,中部的山中盆地热带季雨林和热带雨林均有分布,东部红河州的岩溶峡谷中山以热带雨林为主。

本区西部的热带季雨林退化后形成以余甘子 (*Phyllanthus emblica* Linn.)、水锦树 (*Wendlandia paniculata* Hance)、木紫珠 (*Callicarpa arborea* Roxb.)、西南猫尾木 (*Markhamia stipulata* (Wallich) Seemann ex Schumann)、绒毛苹婆 (*Sterculia villosa* Roxb.)、菜豆树 (*Radermachera sinica* (Hance) Hemsl.) 等为主的旱性次生稀树草丛^[19]。中部的热带季雨林退化后形成牡竹 (*Dendrocalamus strictus* (Roxb.) Nees)、中平树 (*Macaranga denticulate* (Bl.) Müll. - Arg.) 等灌丛,进一步退化后演变成类芦 (*Neyraudia reynaudiana* (Kunth) Keng)、棕叶芦 (*Thysanolaena maxima* (Roxb.) Kuntze)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum* Retz.) 等草丛。东部的热带雨林破坏后形成刺竹 (*Bambusa blumeana* Schult.)、龙竹 (*Dendrocalamus giganteus* Munro) 等竹林,烧垦后多见云南木姜子 (*Litsea yunnanensis* Yang et P. H. Huang)、云南野桐 (*Mallotus yunnanensis* Pax et K. Hoff.) 等灌丛,反复烧垦后形成以白茅 (*Imperata cylindrical* var *major* (Nees) C. E. Hubb.)、拟金茅 (*Eulaliopsis binata* (Retz.) C. E. Hubb.) 为主的草丛。

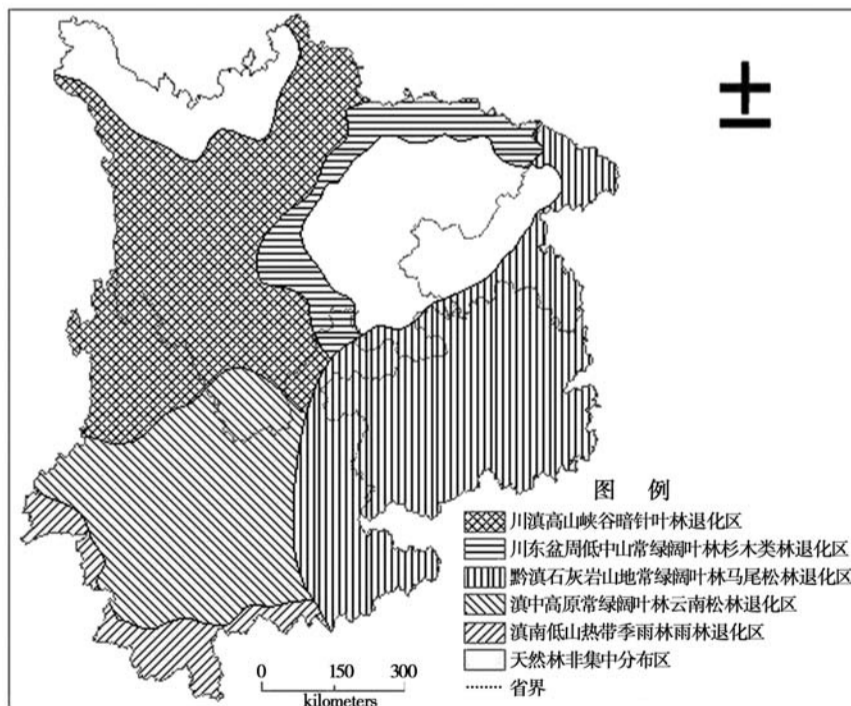


图 1 西南地区天然林退化分区

石灰岩区界线由川渝边界、四川盆地东缘和东南缘海拔 800 m 等高线、五莲峰和乌蒙山之间的沟谷、昆明到河口铁路线组成,范围是云阳、忠县、丰都、綦江、兴文、筠连、盐津、大关、鲁甸、会泽、寻甸、宜良、开远、蒙自、屏边、河口一线以东地区,面积约

本区热带林退化主要原因是森林采伐和毁林开荒,刀耕火种是本区特有的也是最普遍的破坏方式。大面积的热带天然林被皆伐和火烧后,种植了橡胶树(*Hevea brasiliensis* (H. B. K) Müll. - Arg.)、柚木(*Tectona grandis* L. f.)、铁力木(*Mesua ferrea* L.)、桉树(*Eucalyptus* spp.)等人工林,以及香蕉(*Musa nana* Lour.)、茶叶(*Camellia sinensis* Kuntze)、咖啡(*Coffea arabica* L.)、荔枝(*Litchi chinensis* Sonn.)和甘蔗(*Saccharum sinensis* Roxb.)等经济作物。当前恢复重点是严格控制桉树林和橡胶林面积继续扩大,对刀耕火种后弃耕地积极开展人工促进更新。本区西部应以铜壁关自然保护区,中部以西双版纳和菜阳河,东部以大围山和黄连山自然保护区内植被为目标开展生态恢复和重建。

4.2 黔滇石灰岩山地常绿阔叶林马尾松林退化区

黔东南州的从江等九县没有石漠化特征,以锥属(*Castanopsis* Spach)和青冈属(*Cyclobalanopsis* Oerst.)为代表的常绿阔叶林破坏后形成马尾松和杨桦等天然次生林^[20]。贵州中部的务川县等25县(市),重庆的城口县、巫溪县、巫山县、彭水县、酉阳县,云南的宣威县、沾益县、富源县、泸西县、马关县、开远市、砚山县是本区石漠化最严重地区,碳酸岩石裸露面积占总土地面积70%以上。贵州中部石灰岩山地常绿落叶阔叶混交林退化后形成鹅耳枥(*Carpinus turczaninowii* Hance)、化香(*Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.)、朴树(*Celtis sinensis* Pers.)等落叶阔叶林和柏木疏林,退化严重的则形成藤刺灌丛^[20]。贵州西部、云南东部以及四川盆地东缘和东南缘的石灰岩山地,常绿阔叶林退化后形成方竹(*Chimonobambusa quadrangularis* (Kenzi) Makino)、箭竹(*Fargesia spathacea* Franch.)、柃木(*Eurya japonica* Thunb.)、茶树等灌丛。云南境内北回归线以南石灰岩山地常绿阔叶林退化后形成喜阳性的清香木(*Pistacia weinmannifolia* Poiss. ex Franch.)、盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)等灌木,少部分含麻楝(*Chukrasia tabularis* A. Juss.)、龙眼(*Dimocarpus longan* Lour.)、中国无扰花(*Saraca chinensis* Merr. et Chun)的热带雨林退化后成水锦树、余甘子灌丛。

本区碳酸岩难形成土壤,同时地下漏斗留不住降水,所以植被生态恢复和重建的关键是固土保水。黔东南州以雷公山和梵净山自然保护区,贵州中部以茂兰、宽水河和习水自然保护区,贵州西部和云南

东部以朝天马和沾益海峰自然保护区,云南南部文山州以文山和老山自然保护区,四川盆地东缘和东南缘以金佛山自然保护区内地带植被为目标开展生态恢复。

4.3 滇中高原常绿阔叶林云南松林退化区

云贵高原南缘腾冲、凤庆、新平一线把本区分成南北两部分。北部是以青冈属、锥属为乔木建群的半湿润常绿阔叶林(1 500 鹈 2 500 m)为主,南部是以锥属、柯属(*Lithocarpus* Bl.)、木荷属(*Schima Reinw. Ex Bl.*)为乔木建群的季风常绿阔叶林(1 100 鹈 1500 m)为主,云南松、云南油杉(*Keteleeria evelyniana* Mast.)和思茅松(*Pinus kesiya* Royle ex Gordn.)等暖性针叶林广泛交错其中。中山湿性常绿阔叶林主要分布哀牢山、无量山、大雪山等海拔2 000 鹈 2 800 m山地,林下有明显的箭竹、刺竹等竹子层片^[19]。山地苔藓常绿林是本区分布海拔较高也是保存最好的常绿林,主要分布在红河州迎东南季风坡海拔2 000 鹈 2 600 m山地。

除了采伐等人为因素外,本区天然林退化主要原因是紫茎泽兰入侵。紫茎泽兰导致林下苗木更新困难,灌木和草本层物种多样性减少。本区应以无量山自然保护区内植被为生态恢复目标。

4.4 川东盆周低中山常绿阔叶林杉木类林退化区

本区常绿阔叶林向落叶阔叶林过渡特征明显,海拔2 000 m以下是常绿阔叶林,2 000 鹈 2 500 m开始出现落叶阔叶林,2 500 鹈 3 000 m则是针阔混交林。盆地北缘植被退化后多形成箭竹灌丛。盆地西缘和西南缘山地常绿阔叶林退化后形成山茶(*Camellia japonica* L.)、箭竹、山矾(*Symplocos sumuntia* Buch. - Ham.)、杜鹃等灌丛。

对于本区1 500 m以下相继成熟的人工柳杉林、水杉林和杉木林,应对其择伐后混交阔叶树种导向地带性植被,海拔1 500 m以上的森林植被退化后,形成的箭竹、杜鹃等灌丛以采取封山育林恢复模式为主。2008年汶川地震对本区天然林造成了重大破坏,森林蓄积损失约1 000万 m^3 ^[21]。采取林业生态工程方法对汶川地震破坏地进行生态恢复是当务之急。本区各县几乎都有自然保护区,生态恢复以县内自然保护区植被为目标。

4.5 川滇高山峡谷暗针叶林区

本区暗针叶林遭到砍伐和火烧后常形成包含箭竹属、杜鹃属(*Rhododendron* L.)、栎属(*Quercus* L.)为主的灌丛和草甸,主要灌木种有川滇高山栎(*Q.*

aquiflioides Rehd. et Wils.)、紫丁杜鹃(*Rhododendron nivale* subsp. *boreale* M. N. Philipson & Philipson)、悬钩子(*Rubus corchorifolius* L. f)、金露梅(*Potentilla fruticosa* L.)、大白杜鹃(*R. decorum* Franch.)、大箭竹(*Sinanundinaria chungii* (Keng) Keng f.)、冷箭竹(*Bashania fangiana* (A. Camus) Keng f. et Wen)等,草甸以野青茅(*Deyeuxia arundinacea* (Linn.) Beauv.)、垂穗披碱草(*Elymus nutans* Griseb.)等为主。本区植被恢复应以四川贡嘎山自然保护区和云南白马雪山自然保护区内植被为目标。

5 结语

西南山区是我国天然林两大集中分布区之一,跨越省(市)界的区域层次上的天然林退化分区,遵循了森林植被和地貌跨越省(市)界的特点,可以为国家把西南山区退化天然林作为整体进行生态恢复规划提供参考。本文把西南山区退化天然林分为5个区,每个区内进一步划分在各区概述中小有涉及,但不系统和完备,更多的是留与各区同行根据自己研究和经营目标细化。

单个省(市)的人力、物力和财力等资源有限。西南山区退化天然林恢复可以在国家统一规划和协调下,4省(市)采取不同的定位和分工,比如石漠化治理以贵州省为主导,暗针叶林生态恢复和重建以四川省为主导,亚热带常绿阔叶林和热带森林生态恢复以云南省为主导,重庆市则可以主导四川盆地及其周边的常绿阔叶林恢复。这样可以避免各省(市)重复投入,达到节约资源和提高效率目的。

参考文献:

- [1] AO. Global Forest Resources Assessment 2005 [R]. Rome, 2006
- [2] 张煜星. 中国森林资源 1950—2003 年结构变化分析 [J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(6): 80 - 87
- [3] 国家林业局. 中国森林资源报告——第七次全国森林资源清查 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2009
- [4] Myers N, Mittermeier R A, Mittermeier C G, et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities [J]. Nature, 2000, 403(6772): 853 - 858
- [5] 缪宁, 史作民, 冯秋红, 等. 川西亚高山岷江冷杉种群的空间格局分析 [J]. 林业科学, 2008, 44(12): 1 - 6
- [6] 和丽萍, 孟广涛, 柴勇, 等. 云南金沙江流域退化天然林干扰成因及退化类型探讨 [J]. 浙江林学院学报, 2007, 24(6): 675 - 680
- [7] 朱万泽, 蔡小虎, 何飞, 等. 四川盆地西缘湿性常绿阔叶林不同恢复阶段物种多样性响应 [J]. 生物多样性, 2006, 14(1): 1 - 12
- [8] 刘世荣, 史作民, 马姜明, 等. 长江上游退化天然林恢复重建的生态对策 [J]. 林业科学, 2009, 45(2): 120 - 124
- [9] 喻里飞, 朱守谦, 叶镜中, 等. 退化喀斯特森林自然恢复评价研究 [J]. 林业科学, 2000, 36(6): 12 - 19
- [10] 陈宏伟, 郭立群, 李江, 等. 云南热区的森林地理分区及其评述 [J]. 西北林学院学报, 2007, 22(2): 62 - 71
- [11] 刘兴良, 宿以明, 刘世荣, 等. 川西高山林区人工林生态学的研究——人工林分区和分类 [J]. 四川林业科技, 2004, 25(1): 1 - 9
- [12] 李贵祥, 方向京, 孟广涛, 等. 云南金沙江流域的天然林生态分区研究 [J]. 西部林业科学, 2008, 37(1): 50 - 56
- [13] 云南大学生态学与地植物学研究所, 云南省环境保护局. 云南省生态功能区划研究报告 [R]. 昆明: 2004
- [14] 四川省环境保护局, 四川省实施西部大开发领导小组办公室. 四川省生态功能区划 [R]. 成都: 2006
- [15] 于贵瑞, 谢高地, 王秋凤, 等. 西部地区植被恢复重建中几个问题的思考 [J]. 自然资源学报, 2002, 17(2): 216 - 220
- [16] 侯学煜. 论中国植被分区的原则、依据和系统单位 [J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1964, 2(2): 153 - 180
- [17] 重庆市环境保护局, 重庆市西部开发领导小组办公室. 重庆市生态功能区划 [R]. 重庆: 2003
- [18] 贵州省环境保护局. 贵州省生态功能区划 [R]. 贵阳: 2005
- [19] 云南植被编写组. 云南植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1987
- [20] 杨世逸, 温佐吾. 贵州森林立地区划 [J]. 贵州农学院丛刊, 1993, 21(1): 23 - 31
- [21] 张文, 周立江, 潘发明, 等. 利用 CBERS 进行汶川地震区森林资源损失快速评估 [J]. 山地学报, 2008, 26(6): 748 - 754