

广西植被资源保护现状与策略*

The Current Status and Protection Way of Guangxi Vegetation Resource, South China

叶 铎,吴溪玘,罗应华,吴庆标,严 理,温远光**

YE Duo, WU Xi-pin, LUO Ying-hua, WU Qing-biao, YAN Li, WEN Yuan-guang

(广西大学林学院,亚热带农业生物资源保护与利用国家重点实验室,广西南宁 530004)

(State Key Laboratory for Conservation and Utilization of Subtropical Agro-bioresources, Forestry College, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

摘要:【目的】全面了解广西植被资源保护现状、受威胁原因及保护空缺,为制定广西植被资源保护策略和生物多样性保护行动计划提供科学依据。【方法】在全面收集广西植被资源信息数据的基础上,通过比较分析和空缺分析,揭示植被资源保护现状及受威胁原因。【结果】植被保护成效显著:建立了较完善的植被保护法律、法规体系,建立各种类型的自然保护区 78 个,面积达 145.90 万 hm^2 ,占广西国土面积的 6.17%;这些自然保护区保存了广西 40 大片原生性最好的天然阔叶林,保护了广西 90% 的野生动植物种群和 80% 以上的森林植被类型,保护了全区 19.8% 的自然湿地和 70% 的重要湿地。植被保护现状:天然植被退化的严重局面还没有从根本上得到有效遏制,一些特有、珍稀植被资源尚未得到有效的保护,经济社会高速发展对天然植被保护的约束压力加大,天然植被缩小、人工植被扩大,植被的生态功能下降。植被受威胁的原因主要是:人口过快增长、城市化和土地开发、森林火灾、病虫害、气候灾害、桉树人工林的无序发展、湿地开垦与污染等。植被保护空缺仍然较大,有 66 种森林、17 种竹林、72 种灌丛、45 种草丛、120 种水生植被尚未得到有效保护。提出了广西植被资源保护的重点区域和重点保护类型。【结论】广西植被资源基本得到保护,但保护与开发利用之间的矛盾尖锐,构筑国土生态屏障和经营优质生态资产的任务任重道远。

关键词: 植被资源 威胁原因 保护空缺

中图分类号: Q145 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-9164(2014)05-0514-11

Abstract:【Objective】This paper aimed to understand the current status, the reasons of threatened and the gaps of conservation in Guangxi vegetation resource.【Methods】The current status, threatened reasons and conservation gaps in Guangxi vegetation resource were summarized through field survey and literature collection.【Results】There were 78 nature reserves in Guangxi with a total area of over 1,459,000 hectares, accounting for 6.17% of the region's total area. These nature reserves possessed protected area for 40 natural broadleaf forests, 90% wildlife, 80% vegetation types and 19.8% natural wetlands of Guangxi. However, there were vegetation

types of 66 forests, 17 bamboo forests, 72 shrubs, 45 grasses and 120 wetlands, which have not been effectively protected. The main threats or constrains were human disturbance, habitat degradation, forest fires, pest and disease, wetland reclamation and water pollution, and disordered development of eucalyptus plantations.【Conclusion】The current results provide scientific references for the management and protection

收稿日期:2014-09-20

修回日期:2014-10-05

作者简介:叶 铎(1979-),男,博士,讲师,主要从事森林生态学

研究。
* 国家科技支撑计划项目(2012BAD22B01, 2011BAC09B02)和广西重大专项计划项目(1222005)资助。

** 通讯作者:温远光(1957-),男,博士,教授,主要从事森林生态和森林培育研究。

of vegetation resources and biodiversity in Guangxi, which will be helpful to enhance our understanding of Guangxi vegetation.

Key words: vegetation resources, threats, protection gaps

【研究意义】植被资源既是人类衣、食、住、行的物质基础,也是人类生命支持系统维系的基石。研究和保护人类赖以生存的植被,更好地利用和管理植被资源成为当前世界各国面临的紧迫任务^[1-2]。**【前人研究进展】**有关植被(以植被为检索词)的文献报道浩如烟海,仅论文数量就有8万篇以上,但是对于省级尺度植被资源保护及受威胁原因分析的文献却寥寥无几。学者们只专注生物多样性的保护,却忽略了生物多样性赖以生存的植被资源及其生态系统的保护。**【本研究切入点】**虽然许多学者对植被组成与分类、植被类型与分布、植被恢复与重建进行了大量的研究和探索^[3-8],但是,这些研究主要集中在自然保护区植被保护与研究方面。关于全广西植被资源保护状况、受威胁原因和保护空缺分析的报告仍是空白。**【拟解决的关键问题】**全面总结广西植被资源保护成效,系统分析植被资源受威胁的现状及其原因,在植被保护空缺分析的基础上,有针对性的提出广西植被资源保护的重点区域和重点类型,为制定广西植被资源保护策略和生物多样性保护行动计划提供科学依据。

1 广西植被资源保护现状

1.1 形成了较完善的保护法律法规体系

目前,我国尚无专门的植被保护法。然而我国政府制定和颁布了一系列有关野生动植物保护和自然保护管理的法律、法规和条例^[9],其中包括《森林法》、《野生动物保护法》、《环境保护法》、《草原法》、《野生植物保护条例》、《自然保护区管理条例》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《国家珍稀濒危植物名录》等。1994年6月,经国务院环境保护委员会同意,原国家环境保护局会同相关部门发布了《中国生物多样性保护行动计划》^[10],之后,我国政府又先后发布了《中国自然保护区发展规划纲要(1996~2010年)》^[11]、《全国生态环境建设规划》^[12]、《全国生态环境保护纲要》^[13]和《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》(2006~2020年)^[14]。2011年,经国务院常务会议第126次会议审议通过实施《中国生物多样性保护战略与行动计划》(2011~2030年)^[15]。相关行业主管部门也分别在自然保护区、湿地、水生生物资源保护等领域发布实施了一系列规划和计划。广西壮族自治区先后颁布实施了《广西壮族自治区环境保护条例》、《广西壮族自治区农业环境保护条例》、

《广西壮族自治区土地管理实施办法》、《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》、《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》等地方法规,自治区政府制定、颁布了《关于加强广西矿山生态环境保护与恢复工作的通知》、《山口红树林自然保护区管理办法》、《北仑河口海洋自然保护区管理办法》等行政法规和规范性文件,编制了《广西生态环境保护和建设规划》以及林业、农业、水土保持等专项生态环境建设规划,完成了《广西生态功能区划》等工作。目前,已初步形成了法律、法规、部门规章和地方法规相结合的野生动植物保护和自然保护区建设的法律体系,极大地促进了森林植被资源的保护。

1.2 自然保护区建设较快发展,为天然植被保护提供保障

建立自然保护区是保护天然植被最基本、最经济、最有效的方法。广西是我国建立自然保护区较早的省(区)之一,自1961年自治区人民政府批准建立广西第一个自然保护区——花坪自然保护区以来的50多年间,自然保护区的建设取得了显著成绩,截止2012年底,广西已建立的各种类型、不同级别的自然保护区78个,面积达145.90万 hm^2 ,占广西国土面积的6.17%。其中,国家级自然保护区18个,面积34.72万 hm^2 ;自治区级48个,面积87.28万 hm^2 ;地市级和县级12个,面积23.90万 hm^2 。按照国家自然保护区分类标准统计,广西森林生态系统自然保护区43个,面积114.48万 hm^2 ,在广西各类型自然保护区中居首位,其面积占自然保护区总面积的78.46%;野生动物类型自然保护区19个,面积20.05万 hm^2 ,占13.74%;野生植物类型自然保护区3个,面积5.99万 hm^2 ,占4.11%;海洋和海岸生态系统类型自然保护区3个,面积1.38万 hm^2 ,占0.95%;地质遗迹类型自然保护区5个,面积62.00万 hm^2 。这些自然保护区保存了广西40大片原生性最好的天然阔叶林,保护了广西90%的野生动植物种群和80%以上的森林植被类型,对天然植被资源保护起到了十分重要的作用。

通过实施国家和自治区重要湿地及湿地保护区建设,有效改善湿地生态功能。开展了国际和国家重要湿地生态系统监测调查,编制了多项有关法规,积极保护了湿地植被;目前已建立6个湿地保护区,保护了全区19.8%的自然湿地和70%的重要湿地,使

红树林湿地得到较好的保护。

1.3 林业重点工程的实施,极大地促进了天然植被的保护和恢复

国家林业局于世纪之交把所有林业工程根据主导功能及目标的属性整合为6大林业重点工程,即天然林保护工程、防护林体系建设工程、退耕还林还草工程、环北京地区防沙治沙工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程和重点地区以速生丰产用材林为主的林业产业基地建设工程^[16]。广西除天然林保护工程和环北京地区防沙治沙工程外,全面实施了防护林体系建设工程、退耕还林还草工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程和林业产业基地建设工程。

长期以来,广西坚持不懈地开展造林绿化工作,先后实施了沿海防护林体系、防沙治沙、珠江流域防护林体系、平原绿化、退耕还林、石山地区封山育林工程等一系列林业生态工程,成绩显著。1991年底消灭了森林资源“赤字”,1994年消灭宜林荒山,1997年全自治区基本实现绿化达标。据2010年广西森林资源连续清查第八次复查结果,全区土地总面积2376.0万hm²,其中林业用地面积1527.17万hm²,占64.27%。林业用地中,有林地面积1116.38万hm²,占73.10%;疏林地面积2.88万hm²,占0.19%;灌木林面积243.12万hm²,占15.92%;未成林地32.65万hm²,占2.14%;无立木林地面积65.87万hm²,占4.31%;宜林地面积66.27万hm²,占4.34%。2013年,广西森林(含国家特别规定灌木林)覆盖率为61.80%,居全国第3位。

1.4 实施重点公益林补偿政策,重点公益林得到有效保护

2001年,广西根据国家林业局的要求完成森林分类区划界定,并列列入中央森林生态效益补助资金试点省区。2004~2006年,广西开展了自治区级以上重点公益林区划,区划为自治区级以上重点公益林面积518.3万hm²,约占林地面积的36.65%。其中国家重点公益林面积383.8万hm²,占74.0%;自治区级重点公益林面积135.5万hm²,占26.0%。2010年,广西开展了完善重点公益林区划界定,共完善区划自治区级以上公益林面积547.24万hm²,占国土面积的23.03%,其中国家级公益林482.36万hm²,自治区级公益林64.88万hm²。公益林分布范围涉及143个单位,其中:国家级自然保护区15个,区直国有林场13个(含热林中心),市直国有林场(圃)11个,县(市、区)104个。这些公益林主要分布在岩溶地区(占56.3%)、江河源头和沿岸(占27.1%)、自然

保护区及世界遗产地(占8.1%)、水库周围(占5.0%)和中越边境沿线(占2.9%)^[11]。据2011年的监测^[11],重点公益林蓄积年增长率为5.56%,群落结构完整或较完整的面积占95.7%,平均蓄积增加4.6m³/hm²、生物量增加3t/hm²,林分郁闭度提高0.02,水源涵养功能增强,土壤保育能力提高,物种多样性的丰富度增加,植被实现正向演替。

1.5 自然保护区科学考察广泛开展,保护区管理能力有所提升

新中国成立以来,国家多次对大行政区域进行了综合资源考察,同时也对一些珍稀野生动植物的分布、数量、生态环境等进行了专项调查。20世纪80年代初,广西开始自然保护区的综合科学考察,进入新世纪以来,又对十万大山、大明山、岑皇老山、大瑶山、九万山等数十个自然保护区进行了综合科学考察或专项调查;2011年6月,在环保部的统一部署下,广西环保厅与自治区林业厅、自治区国土资源厅、自治区海洋局、自治区水产畜牧兽医局联合印发《关于开展自然保护区基础调查的通知》,启动全区自然保护区基础调查工作,为摸清广西天然植被资源家底和分布情况,开展积极有效的保护与管理提供了可靠的科学依据。与国际货币基金组织——世界银行合作,实施了“中国国家造林项目”(1990~1996年,造林面积7.5万hm²,投资18260万元,其中世行贷款1290万美元)、“广西综合林业发展和保护项目”(1995~2001年,造林面积7.0万hm²,投资27441万元,其中世行贷款1980万美元)、“贫困地区林业发展项目”(1999~2004年,造林面积5.64万hm²,投资33233万元,其中世行贷款2200万美元)^[17],以及“中国广西珠江流域治理再造林项目”、“中国广西西北部地区退化土地再造林项目”等碳汇项目^[13],先后与世界自然基金会(WWF)、世界自然保护联盟(IUCN)、联合国环境规划署(UNEP)、联合国开发计划署(UNDP)等国际组织和澳大利亚、德国、日本等国家建立了多种形式的交流与科技合作,完成中澳桉树科技合作项目、中日绿化合作海防林示范项目、中日石漠化综合治理项目等,为我区植被资源保护事业和生态建设引进了技术、管理经验和项目资金,并培养了大批专业和管理人才。

1.6 全社会保护植被意识和法律极大提高,一批保护区进入世界生物圈保护区网络

各级政府逐步重视野生动植物保护和自然保护区建设的发展,自然保护区工作被摆上政府议事日程,为保护区建设和植被保护提供了一系列优惠政策;广大人民群众也自觉参与到自然保护区和植被保

护实际行动中来,自觉保护天然植被。在加强自然保护区管理方面也取得了丰富的经验,初步推广社区共管机制,培养了良好的社区关系,为保护区发展创造了较好的外部环境。

山口红树林国家级自然保护区 2000 年被接纳为联合国“人与生物圈”保护区网络成员,成为广西首个纳入“人与生物圈”的保护区。2011 年 6 月,地处桂林兴安县境内的猫儿山自然保护区被联合国教科文组织人与生物圈计划国际协调理事会纳入世界生物圈保护区网络。这是广西第一个森林生态系统和全国第 28 个生态系统被纳入世界生物圈保护区网络。

2 植被资源受威胁的现状

2.1 天然植被退化的严重局面还没有从根本上得到有效遏制

实施国民经济和社会可持续发展战略,必须有稳定、适宜的自然环境和植被资源。经过长期不懈的努力,广西自然植被保护与建设取得了较大发展,初步建立起以自然保护区为主,兼具生态公益林和森林公园的网络体系。但从目前我区自然保护区、生态公益林和森林公园建设所覆盖的区域和范围来看,还有许多生态脆弱区域、重要植被类型、重要湿地没有纳入保护范围,盲目开发导致自然保护区被蚕食、天然植被资源锐减或破碎化、湿地干涸及污染等情况仍十分严重。大多数自然保护区范围过小,野生动植物栖息地破碎,导致食物链结构不完整,并受周边工农业生产活动的剧烈影响,致使天然植被恢复缓慢。加上生态系统退化,水土流失,洪涝或干旱等自然灾害频繁等现实,使天然植被资源难以得到有效保护。这表明我区天然植被资源保护还存在空白和欠缺,还未达到布局合理、功能齐备、优势互补、效益显著的要求,从而在一定程度上成为影响国民经济可持续发展的因素,甚至在有的地方已威胁到当地人民赖以生存与发展的环境。

2.2 一些特有、珍稀植被资源尚未得到有效的保护

由表 1 可以看出,自然保护区在地理分布上存在不平衡,在经济发达、人口和环境压力较大的东部地

区,自然保护区数量和面积偏小,且彼此分散;而在人烟稀少的西部和北部地区保护区数量多面积大,使分布于东部和南部的植被类型没有达到有效的保护。例如,分布于南部、西南部地区的擎天树(*Parashorea chinensis*)林、海南风吹楠(*Horsfieldia hainanensis*)林、华南坡垒(*Hopea chinensis*)林、米老排(*Mytiaria laosensis*)林、红鳞蒲桃(*Syzygium hancei*)林、血胶树(*Eberhardtia aurata*)林、广西青梅(*Vatica guangxiensis*)林以及沿海地区的角果木(*Ceriops tagal*)林、银叶树(*Heritiera littoralis*)林,分布于东部地区的格木(*Erythrophloeum fordii*)林、橄榄(*Canarium album*)林、紫荆木(*Madhuca subquincunciatis*)林等天然林几尽遭滥伐,绝大多数地段已沦为残次疏林,甚至仅存个体散生于其他林中,这些植被类型的保存与发展仍然受到较严重的威胁^[5]。

2.3 经济社会高速发展,天然植被保护的约束压力加大

改革开放特别是进入新世纪以来,广西经济社会处于高速发展阶段,经济发展与自然植被保护的矛盾凸现,特别是北部湾经济开发、基础设施建设、城市化对土地资源需求显著增加,对森林植被的影响极大。例如,在“十一五”期间,广西基础设施建设累计投入 8000 亿元左右,开工和续建铁路 29 条,区内建设里程 3300km;开工和续建高速公路 39 条 3400km,新建成 1235km,建成总里程达到 2574km;全区新增公路 3.95 万 km,总里程达到 10.18 万 km,基本实现地级市通高速公路、县县通二级以上公路、乡乡通油路和村村通公路。城镇化加快推进,城镇化率达到 40.6%,城镇人口突破 2000 万人,城镇建成区面积增加到 2197km²,城市道路 1 万 km 以上^[18]。广西北部湾经济区开放开发上升为国家战略,沿海现代重化工业布局加快形成,填海造地对海岸植被构成严重威胁。根据广西国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要^[18],将加快发展高速铁路,规划建设项目 38 项(其中在建项目 21 项),建设规模 5000km(其中续

表 1 广西自然保护区的空间分布

Table 1 Spatial distribution of natural reserve in Guangxi

项目 Item	东部 East	西部 West	南部 South	北部 North	中部 Middle	合计 Total
数量 Number(no.)	5	32	14	17	10	78
比例 Proportion(%)	6.41	41.03	17.95	21.79	12.82	100.00
面积 Area (hm ²)	55608.7	674500.4	162840.8	471148.7	77887.3	1441985.9
比例 Proportion(%)	3.86	46.78	11.29	32.67	5.40	100.00

建 2500km)。到 2015 年,铁路营运里程达到 5000km 以上,铁路网密度为 210km/10000km²,全面进入高铁时代。还将加快推进国家和地方高速公路网规划项目建设,建设项目 43 项(其中在建项目 24 项),建设里程 4660km(其中续建里程 2600km)。到 2015 年,公路总里程超过 11.5 万 km,公路网密度为 48.5km/10000km²,其中高速公路新增 3500km,通车里程 6000km 以上。显而易见,这样大规模的公路、铁路、城市化建设对天然植被的压力是严峻的。

2.4 天然植被缩小,人工植被扩大,植被的生态功能下降

根据广西第 6、第 7 和第 8 次森林资源清查结果(表 2)可以看出,广西天然林面积减少,人工林面积增加的趋势十分明显,2000 年广西的天然林面积为 357.41 万 hm²,到 2010 年减少至 229.72 万 hm²,减少 35.73%;相反,人工林面积由 2000 年的 624.50 万 hm² 增加到 2010 年的 886.66 万 hm²,增加 41.98%。人工林特别是短周期人工林的迅速增长,引起天然植被的数量减少,导致植被生态系统的生态服务功能下降。

2.5 自然保护区和天然植被保护管理能力严重不足

我区天然植被的保护主要依赖于自然保护区和生态公益林区,但是自然保护区和生态公益林区的管理体系十分薄弱,在许多地方还没有基层管理和执法队伍,特别是在一些天然植被资源相对丰富的边远地区和部分自然保护区,至今还没有设立起专业保护管理机构。即使已建立起专门保护管理机构的地区,保护管理人员少、素质不高、科技手段落后、管理水平低的情况仍十分普遍。有的区域保护规划不落实,资源调查监测和科学研究等基础工作难以开展,甚至还存在资源本底不清的问题。保护管理力量的严重不足,导致执法力度不够,毁林开荒、乱砍滥伐、山火频繁的情况仍然十分严重。由于管理体系的不健全不完善,对部分自然保护区盲目开发监管不力,自然保护区土地不断遭到侵占、蚕食,天然植被受到各种人为活动的剧烈干扰。

2.6 自然保护区和植被保护与建设投入严重不足

由于财力有限,广西对保护事业的资金投入远远

表 2 广西森林资源动态分析

Table 2 Dynamic analysis of Guangxi forest resource

年度 Year	林业用地面积 Forestry land area ($\times 10^4 \text{hm}^2$)	有林地面积 Forest land area ($\times 10^4 \text{hm}^2$)	天然林面积 Natural forest area ($\times 10^4 \text{hm}^2$)	人工林面积 Artificial forest area ($\times 10^4 \text{hm}^2$)
2000	1366.22	981.91	357.41	624.50
2005	1509.44	924.35	270.68	653.66
2010	1527.17	1116.38	229.72	886.66

不能满足实际需要,导致保护基础设施普遍落后,许多亟待开展的基础工作,如资源调查、科学研究、山林巡护、行政案件查处等无力实施或开展的规模、标准达不到要求。特别是植被资源科学研究和监测机构不健全,科研和监测专业人员严重不足,缺乏应用型研究,资源调查和监测不能为保护管理和合理利用服务,给宏观决策带来困难。

3 植被资源受威胁的原因

植被资源的可持续性与林业有着密切的关系。林业的性质、地位和作用,从来都是与特定的社会发展阶段相联系的。不同时期,社会对林业的主导需求,决定着林业的主要特征和社会属性。林业属性的实质性改变,主要取决于经济和政治环境,以及由此而决定的认识水平^[19]。林情服从或服务于国情,是历史的必然。当前,广西植被资源受威胁的原因主要有城市化和土地开发、森林火灾、病虫害、气候灾害、桉树人工林的无序发展、湿地开垦与污染等。

3.1 人口增长、城市化和土地开发

人类的生存和发展依赖于地球表面的植被资源。2011 年世界人口突破 70 亿,这将对地球的植被资源和生态环境带来巨大的压力。广西是一个人口较多的省区,据第六次人口普查,广西总人口 5159.46 万人,比 2000 年的 4744.20 万人增加 415.26 万人,增长 8.75%;其中常住人口 4602.66 万人,比 2000 年的 4489.37 万人增加 113.29 万人,增长 2.52%。人口的快速增长必然需要占用大量的土地资源和森林资源。进入新世纪以来,我国和我区的城市化水平显著提高。中国和广西城市化趋势不可逆转。有报告显示,2011 年,中国的城镇人口比例达到 51.27%,从统计学意义上,中国已成为“城市化”国家;预计到 2020 年,中国城市化率将达 55%,期间 1.5 亿中国人将完成从农民到市民的空间、身份转换。因此,人口增长、城市化和土地开发也是威胁天然森林植被的因素之一。

3.2 森林火灾

村民烧荒烧灰、烧甘蔗叶、炼山用火是森林火灾发生的主要成因。广西是森林火灾高发地区,每年发

生的森林火灾达数百至上千次,火场面积数千至上万公顷。例如,2003年广西发生森林火灾1015次,火场总面积18974hm²,受害森林面积4807hm²。与2002年相比,森林火灾次数上升116%,过火面积上升127.5%,受害森林面积上升180.6%。2004年全区发生森林火灾1217起,森林资源损失巨大。2010年广西发生特大旱灾,引起森林火灾频发,从2010年2月1日到3月22日,广西累计发生森林火灾341起,过火面积6104hm²,受灾面积939.6hm²,比2009年同期增加七成,给广西天然植被资源造成严重破坏。

3.3 病虫害

据国家林业局报道,目前我国每年因病虫害造成的损失达1100亿元,而且有进一步恶化的趋势。广西也是森林病虫害高发、多发的地区之一。与2001年前相比,桉树病虫害的发生危害出现以下新的特点:重大病害有所减轻,食叶虫害、蛀干害虫大幅度增加,危害急剧上升,如2005年南宁市1000hm²桉树幼林几乎被吃光,形如火烧^[20]。此外,松毛虫、松材线虫等的危害也很严重。2012年广西林业有害生物发生总面积为33.856万hm²,同比增长7.64%。其中病害面积同比增长2.41%;虫害面积同比增长8.08%。我国农业植被病虫害更为严重,仅水稻每年都在10亿亩次以上。因此,病虫害对植被资源的破坏和影响是不容忽视的。

3.4 桉树人工林的无序发展对天然植被的冲击

我国是少林的国家,但人工林面积居世界首位,现存的人工林面积6168万hm²。广西是我国人工林面积最多的省区,现有人工林面积886.66万hm²,其中人工林面积486.68万hm²,速丰林面积180万hm²,经济林面积220万hm²,每年商品材采伐限额1313万m³,4项林业关键指标均居全国第一。广西桉树人工林面积约200万hm²,也居全国第一位。人工林的大发展特别是桉树人工林的发展对维护国家木材资源安全、满足经济社会发展对木材的需求、促进天然林资源保护发挥了积极的作用。但是,我们也应看到,一些部门或个人受经济利益的驱动,毁林造林的现象时有发生。近十年,广西林业用地面积增加160.95万hm²,增长11.78%,这些林地主要来自农业用地、荒山荒地和天然次生林地。因此,人工林的无序发展对天然植被,特别是天然次生植被构成一定的威胁。

3.5 气候灾害

气候是天然植被分布的一个重要的制约因素,气候变化将影响植物生长发育,引起天然植被的改变。

因此,气候变化也是威胁天然植被的重要因素。20世纪全球气候变暖,异常气候增多,干早期提早及延长,对森林植被的影响也是显而易见的。2008年百年一遇的特大雨雪冰冻灾害,使我国南方1940.97万hm²森林植被受灾,其中森林受灾面积占林地面积的90.93%;灾害造成森林资源直接经济价值损失621亿元,森林资源涵养水源、保育土壤、固碳释氧、净化大气环境和保护生物多样性等森林生态效益及碳储量价值损失8634亿元^[16]。在此次灾害中,广西森林资源受灾也不小,据统计,全区森林和林地受灾面积151.56万hm²,占全区森林总面积的12.98%。其中乔木林受灾132.23万hm²,占全区森林面积的14.78%;红树林受灾2073hm²,占全区红树林面积的24.76%;竹林受灾9.03万hm²,占全区竹林面积的30.32%;经济林受灾面积6.82万hm²,占全区经济林面积的3.54%;直接经济损失达215亿元^[21]。森林大面积受灾改变着森林植被的组成、结构和演替方向^[22]。2009年以来,我国西南持续干旱,岩溶石山区大片森林植被枯死,气候变化引起的长期干旱对石山区植被构成严重威胁。

4 植被保护空缺分析

基于全区已建的78个自然保护区,与其植被类型进行对照分析,在天然植被类型方面主要存在以下5方面的空缺和不足:

4.1 森林植被类型保护空缺

在广西已知的454个天然森林植被类型中,已有约85%的植被类型得到有效保护,还有66种植被类型(占14.54%)尚未得到有效保护(表3)。重要的如江南油杉(*Keteleeria fortunei* var. *cyclolepis*)林、矩鳞油杉(*Keteleeria fortunei* var. *oblonga*)林、竹柏(*Nageia nagi*)林、南亚松(*Pinus latteri*)林、中越棒柄花(*Cleidion bracteosum*) + 掌叶木(*Handeliodendron bodinieri*)林、伊桐(*Itoa orientalis*) + 刨花润楠(*Machilus pauhoi*)林、刨花润楠 + 伞花木(*Eurycorymbus cavaleriei*)林、槟榔稠(*Cyclobalanopsis bella*) + 荷木(*Schima superba*)林、光叶玉兰(*Magnolia nitida*)林、尖尾栲(*Castanopsis cuspidata*)林、红锥(*Castanopsis hystrix*) + 红鳞蒲桃林、红锥 + 尖尾栲林、印度栲(*Castanopsis indica*)林、厚壳桂(*Cryptocarya chinensis*) + 黄樟(*Cinnamomum parthenoxylon*)林、白花含笑(*Michelia mediocris*) + 槟榔稠林、青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*) + 秀柱花(*Eustigma oblongifolium*)林、翻白叶树

(*Pterospermum heterophyllum*) 林、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*) 林、秋枫 (*Bischofia javanica*) + 印度栲 + 鱼尾葵 (*Caryota ochlandra*) 林、橄榄 + 米老排林、橄榄 + 东京山枇杷 (*Eberhardtia tonkinensis*) 林、乌榄 (*Canarium pimela*) + 火焰花 (*Saraca chinensis*) 林、鱼尾葵 + 重阳木 (*Bischofia polycarpa*) 林、格木 + 铁线子 (*Manikara hexandra*) 林、格木 + 公孙锥 (*Castanopsis tonkinensis*) 林、东京马蹄荷 (*Exbucklandia tonkinensis*) + 鸭脚木 (*Schefflera octophylla*) 林、高山榕 (*Ficus altissima*) 林、小叶红光树 (*Knema globularia*) 林、红鳞蒲桃林、红椿 (*Toona surnii*) + 四瓣米仔兰 (*Aglaia tetrapetala*) + 白颜树 (*Gironniera subaequalis*) 林、广西青梅林、擎天树 + 乌榄林、擎天树 + 四瓣米仔兰林、银叶树林等。这些天然植被类型有的已处于濒临消失或灭绝的境地。

表 3 天然植被类型保护空缺分析

Table 3 Conservation gaps of natural vegetation types

类型 Type	类型数 No. of type	空缺数 No. of gap	占总数 Percentage of the total(%)	占类型 Percentage of the type(%)
森林 Forest	454	66	62.88	14.54
竹林 Bamboo	31	17	4.29	54.84
灌丛 Shrub	72	38	9.97	52.78
草丛 Herb	45	31	6.23	68.89
水生植被 Hydrovegetation	120	99	16.62	82.50
合计 Total	722	251	100.00	34.76

4.2 竹林类型保护空缺

据初步统计,广西的天然竹林类型有 31 种,只有 32% 的竹林类型得到保护,尚有 17 种竹林没有被有效保护。如尖尾箭竹 (*Fargesia cuspidata*) 林、华西箭竹 (*Fargesia nitida*) 林、桂竹 (*Phyllostachys bambusoides*) 林、茶秆竹 (*Arudinaria amabilis*) 林、小叶大节竹 (*Indosasa parvifolia*) 林、杠竹 (*Sinobambusa henry*) 林、车筒竹 (*Bambusa sinospinosa*) 林、大绿竹 (*Dendrocalamopsis grandis*) 林、麻竹 (*Dendrocalamus latiflorus*) 林、吊丝竹 (*Dendrocalamus minor*) 林、吊丝球竹 (*Sinocalamus beecheyanus*) 林、大节竹 (*Indosasa crassiflora*) 林、马蹄竹 (*Bambusa lapidea*) 林、泡竹 (*Pseudostachyum polymorphum*) 林等。

4.3 灌丛植被类型保护空缺

广西的天然灌丛植被类型有 72 种,这些灌丛大都分布在自然保护区之外,因此尚有较多的天然灌丛(有 38 种)还没有被有效保护(表 3)。如茅栗 (*Castanea seguinii*) 灌丛、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 灌丛、小果蔷薇 (*Rosa cyma*) 灌丛、广西绣线菊 (*Spiraea kwangsiensis*) 灌丛、水锦树 (*Wendlandia uvariifolia*) 灌丛、萹苈 (*Cudrania cochinchinensis*) 灌丛、广西紫麻 (*Oreocnide kwangsiensis*) 灌丛、大沙叶 (*Aporusa dioica*) 灌丛、酒饼筋 (*Atalandia buxifolia*) + 变叶裸实 (*Gymnosporia diversifolia*) 灌丛、黑面神 (*Breynia fruticosa*) 灌丛、黄牛木 (*Cratoxylon ligustrinum*) 灌丛、黄牛木 + 桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*) 灌丛、乌药 (*Lindera aggregata*) 灌丛、打铁树 (*Myrsine linearis*) + 酒饼筋灌丛、假鹰爪 (*Desmos cochinchinensis*) + 白藤 (*Calamus tetradactylus*) 灌丛、小花龙血树 (*Dracaena cambodiana*) 灌丛、剑叶龙血树 (*Dracaena cochinchinensis*) 灌丛、斜叶澄广花 (*Orophea anceps*) 灌丛、鸡爪筋 (*Randia sinensis*) 灌丛、山石榴 (*Randia spinosa*) 灌丛、贵州蒲桃 (*Syzygium handelii*) + 狭叶纹母树 (*Distylium dinnianum*) 灌丛、副萼异核果 (*Ventilago calyculata*) + 咀签 (*Gouania leptostachya*) 灌丛、柳叶润楠 (*Machilus salicina*) 灌丛等。这些灌丛中,多数是植被演替的某个阶段,是不稳定的群落。

4.4 草丛植被类型保护空缺

广西天然草丛有 45 种类型,尚有 31 种草丛没有得到保护,约占草丛植被类型总数的 69%(表 3)。如水蔗草 (*Apluda mutica*) 草丛、鹧鸪草 (*Eriachne pallescens*) 草丛、金茅 (*Eulalia speciosa*) 草丛、四脉金茅 (*Eulalia quadrinervis*) 草丛、沟叶结缕草 (*Zoysia matrella*) 草丛、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*) 草丛等。

4.5 沼泽和水生植被类型保护空缺

广西的沼泽和水生植被类型有 120 种,有 99 种没有得到有效保护(表 3)。例如假稻 (*Leersia japonica*) 沼泽、野生稻 (*Oryza rufipogon*) 沼泽、铺地黍 (*Panicum repens*) 沼泽等。

5 植被资源保护策略

5.1 植被资源保护的重点区域

天然植被保护的重点区域与广西 3 个生物多样性特有中心有密切联系,但也有明显区别。从天然植

被保护着眼,坚持因地制宜、突出重点的原则,按森林植被资源丰富、生态区位重要、生态环境脆弱、水热条件和地形地貌特征,将广西天然植被保护的重点区域确定为北部山地、西北部山地、西部岩溶山地、西南部岩溶山地和东北部山地、中部弧形山地的东西两翼以及南部沿海,共 8 大区域。

5.1.1 北部山地

包括猫儿山、九万大山、元宝山、天平山、八十里大南山、越城岭,其中九万大山、元宝山和贵州南部山地相连;天平山、八十里大南山、越城岭和湖南西南部山地相连。以中山为主,为广西最高的山地,海拔在 1000~1500m 的山峰相当普遍。广西山地海拔 2000m 以上的山峰有 5 座,该区占了 4 座,即猫儿山(2142m)、真宝顶(2123m)、元宝山(2081m)、宝鼎(2021m),其中猫儿山是广西第一高峰,也是华南第一峰。北部山地有花坪国家级自然保护区、猫儿山国家级自然保护区、九万山国家级自然保护区、木论国家级自然保护区、元宝山自治区级自然保护区、寿城自治区级自然保护区、银竹老山自然保护区、泗涧山自治区级大鲵自然保护区、建新自治区级鸟类自然保护区和三锁县级鸟类自然保护区等 10 个保护区,保护区面积 197563.3hm²。生物多样性丰富,植被类型多样,生态环境高度敏感和中度敏感兼备,生态服务功能重要。

5.1.2 西北部山地

包括天峨、凌云、乐业西部以及田林、隆林、西林一带的山地。自西而东,有金钟山、青龙山、东风岭等山脉。它们是云贵高原的南缘部分,还保存着高原的外貌。地势西北高,东南低,山脉走向一般为北西向。以中山为主,山峰海拔一般为 1300~1500m,最高山峰岑王老山,海拔 2062m,河谷谷地的海拔 300~700m,高差十分悬殊。本区拥有岑王老山国家级自然保护区、金钟山黑颈长尾雉国家级自然保护区、雅长兰科植物国家级自然保护区、罗富自治区级泥盆系剖面自然保护区、三匹虎自治区级自然保护区、龙滩自治区级自然保护区、凌云泗水河自治区级自然保护区、王子山自治区级雉类自然保护区、那佐自治区级苏铁自然保护区、大哄豹自治区级自然保护区、凌云洞穴鱼类自治区级自然保护区等 11 个保护区,保护区面积 176281.8hm²,该区的生物多样性丰富,植被类型多样,生态环境属极敏感和高度敏感相间,生态服务功能重要。

5.1.3 西部山地

包括那坡、靖西、德保、天等一带山地,它与越南社会主义共和国北部高原连成一片,是广西岩溶山地

主要分布地之一。地面海拔一般为 700m 以上,顶峰面海拔在 1100~1200m,最高峰 1525m。本区拥有龙虎山自治区级自然保护区、大王岭自治区级自然保护区、黄连山-兴旺自治区级自然保护区、底定自治区级自然保护区、老虎跳自治区级自然保护区、邦亮东部黑冠长臂猿自治区级自然保护区、澄碧河自治区级自然保护区、百东河市级自然保护区、达洪江县级自然保护区、德孚县级自然保护区、古龙山县级自然保护区、地州县级自然保护区等 12 个保护区,保护区面积 317638.1hm²,是我区保护区数量和面积最大的区域。植被类型比较丰富,生态环境脆弱,生态环境中度敏感,是我国 14 处具有国际意义的陆地生物多样性保护关键地区之一。20 世纪 50 年代曾被国际专家宣布在中国已经灭绝的东部黑冠长臂猿,目前在中越边境的岩溶山地森林中被确定有 18 群 110 只左右,这是该物种在全球范围内已知的唯一分布地点,中国仅存 20 多只,是全球 25 种最濒危灵长类之一,具有重要的保护价值。

5.1.4 西南部山地

西南部山地为一弧形山地,东翼为十万大山,西翼为公母山和大青山,与越南社会主义共和国北部山地相连,十万大山的东南坡面临北部湾。一般海拔为 500~1000m,最高峰为 1525m。本区有十万大山国家级自然保护区、防城金花茶国家级自然保护区、弄岗国家级自然保护区、崇左白头叶猴国家级自然保护区、左江佛耳丽蚌自治区级自然保护区、西大明山自治区级自然保护区、恩城自治区级自然保护区、下雷自治区级自然保护区、青龙山县级自然保护区、春秀县级自然保护区等 10 个保护区,保护区面积 244272.6hm²。本区有 4 个国家级自然保护区,生物多样性丰富,植被类型多样,属生态环境高度敏感区和生态服务功能重要地区。本区地处热带北缘,是世界上罕见植被保存最完好的岩溶地区热带季雨林;动植物资源极为丰富,种类繁多,国家重点保护植物有华坡垒、擎天树、蚬木、紫荆木、金丝李等 20 多种;国家重点保护动物有白头叶猴、黑叶猴、云豹等 10 多种。保护好热带岩溶山地季雨林,对于白头叶猴、黑叶猴等的保护具有重要意义。

5.1.5 南部沿海区域

包括广西南部的北海、钦州和防城沿海,濒临热带海洋,拥有合浦营盘港-英罗港儒艮国家级自然保护区、山口红树林国家级自然保护区、北仑河口国家级自然保护区、涠州岛鸟类自治区级自然保护区、茅尾海红树林自治区级自然保护区和防城万鹤山鹭鸟县级自然保护区等 6 个自然保护区,保护区面积

51484.0hm²,是广西海岸湿地的重要保护区域,但属于生态环境较不敏感区域。钦州湾湿地、山口红树林区湿地、北伦河口湿地是国家重要湿地,具有重要的保护价值。

5.1.6 东北部、东部山地

包括海洋山、都庞岭、花山、萌渚岭、大桂山山地。与湖南南部、广东西部山地相连。山脉走向一般为北东向,中山为主,一般海拔1000m以上,尤其海洋山、都庞岭山势更高大,海拔1500m以上的山峰不少,海拔近2000m的山峰有4座,在高度上仅次于桂北山地。本区拥有千家洞国家级自然保护区、大桂山鳄蜥国家级自然保护区、南边村国际泥盆——石炭系界线副层型剖面自然保护区、青狮潭自然保护区、海洋山自然保护区、五福宝顶自然保护区、银殿山自然保护区、滑水冲自然保护区、姑婆山自然保护区、昭平七冲自然保护区、西岭山自然保护区等11个保护区,保护区面积257428.1hm²,是广西保护区分布最多的区域之一。植被类型比较丰富,生态环境属高度敏感区。

5.1.7 中部弧形山脉东翼山地

中部弧形山脉东翼由3座山组成,上段为起自永福和阳朔间的驾桥岭,向西南延伸;中段为大瑶山,北东向;下段为贵港的莲花山,亦呈北东向,总称为大瑶山系。总长约200km,宽约50~60km,海拔700~1500m,最高峰圣堂山,海拔1979m。本区的自然保护区有大瑶山国家级自然保护区、架桥岭自治区级自然保护区、金秀老山自治区级自然保护区、大平山自治区级自然保护区、拉沟鸟类自治区级自然保护区和大乐泥盆纪剖面自治区级自然保护区等6个保护区,保护区面积112253.3hm²。该区植被类型丰富,属生态环境高度敏感,生态服务功能极重要地区。

5.1.8 中部弧形山脉西翼

中部弧形山脉西翼由2座山组成,上段为起自天峨、乐业、凤山之南的都阳山,北西向;下段为武鸣、上林间的大明山,也呈北西向。总长约230km,宽10~35km,一般海拔1000m左右,最高峰大明山,海拔1760m。包括大明山国家级自然保护区、龙山自然保护区、三十六弄—陇均自然保护区、弄拉自然保护区,保护区面积49046.0hm²。该区生物多样性丰富,植被类型丰富多彩,是生态环境高度敏感区和生态服务功能极重要区域。

5.2 植被资源保护的重点类型

5.2.1 北部山地典型的常绿阔叶林、山地针叶林及其生态系统

重点保护元宝山冷杉(*Abies yuanbaoshanensis*)林、资源冷杉(*Abies beshanzuensis* var.

ziyuanensis)林、南方铁杉(*Tsuga chinensis*)林、黄枝油杉(*Keteleeria davidiana*)林、海南五针松(*Pinus fenzeliana*)林、广东松(*Pinus kwangtungensis*)林、福建柏(*Fokienia hodginsii*)林、短叶罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)林、小叶罗汉松(*Podocarpus wangii*)林、银杉(*Cathaya argyrophylla*)林、长苞铁杉(*Tsuga longibracteata*)林、马尾树(*Rhoptelea chiliantha*)林、细枝栲(*Castanopsis carlesii*)林、栲树(*Castanopsis fargesii*)林、罗浮栲(*Castanopsis fabri*)林、元江栲(*Castanopsis neocavaleriei*)林、阔瓣白兰花(*Michelia paltypetala*)林、乐东拟单性木兰(*Parakmeria lotungensis*)林等。

5.2.2 西北部山地桂西北山原常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林及其生态系统

重点保护细枝栲林、银荷木(*Schima argentea*)林、丝栗栲(*Castanopsis platyacantha*)林、栲树+单性木兰(*Kmeria septentrionalis*)林、马尾树林、云山青冈(*Cyclobalanopsis nubium*)+亮叶水青冈(*Fagus lucida*)林、银荷木+亮叶水青冈林、银荷木+缺萼枫香(*Liquidambar acalycina*)林等。

5.2.3 西部山地北热带季雨林及其生态系统

重点保护的植被类型是擎天树林、乌榄林、人面子(*Dracontomelon dao*)林、广西青梅林、蚬木林、海南风吹楠林、火焰花林、仪花(*Lysidice rhodostegia*)林、青冈栎林、青檀(*Pteroceltis tatarimowii*)林、贵州毛栲(*Castanopsis kweichowensis*)林、高山栲(*Castanopsis delavayi*)林、黄毛青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)林等。

5.2.4 西南部山地北热带岩溶石山季雨林及其生态系统

重点保护华坡垒林、血胶树林、紫荆木林、竹叶荷(*Schima bamusifolia*)林、毛果石栎(*Lithocarpus pseudovestitus*)林、米老排林、紫荆木林、蚬木(*Excentrodendron tonknense*)林、金丝李(*Garcinia paucinervis*)林、擎天树林、海南风吹楠林、肥牛树(*Cephalomappa sinensis*)林、东京桐林、闭花木林、细子龙(*Amesiodendron chinensis*)林、顶果木(*Acrocarpus fraxinifolius*)林等。

5.2.5 南部沿海地区海岸红树林、海草床及其生态系统

重点保护桐花树(*Aegiceras corniculatum*)林、海榄雌(*Avicennia marina*)林、木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)林、秋茄(*Kandelia candel*)林、红海榄(*Rhizophora styrosa*)林、银叶树(*Heritiera*

littoralis)林、海漆(*Excoecaria agallocho*)林和海草(*Halophila* spp.)植被。

5.2.6 东北部山地典型常绿阔叶林及其生态系统

重点保护细枝栲林、栲树林、甜锥林、铁锥林(*Castanopsis lamontii*)林、荷木林、银荷木林、红楠(*Machilus thunbergii*)林、金毛石柯(*Lithocarpus chrysocoma*)林、广东山胡椒(*Lindera kwangtungensis*)林、广东黄杞(*Engelhardtia fenzelii*)林、青冈栎林、长苞铁杉林、南方铁杉林、南方红豆杉(*Taxus wallichiana*)林、广东五针松林、变色杜鹃(*Rhododendron versicolor*)林、光枝杜鹃(*Rhododendron haofui*)林等。

5.2.7 中部弧形山脉东翼典型常绿阔叶林、山地常绿阔叶林、山地针阔混交林、山顶矮林及其生态系统

重点保护银杉林、广东松+金毛石柯林、长苞铁杉林、短叶罗汉松(*Podocarpus berrifolius*)林、福建柏林、细枝栲林、栲树林、红锥林、甜锥林、铁锥栲林、烟斗柯(*Lithocarpus corneus*)林、荷木林、银荷木林、大果木姜子(*Litsea lancilimba*)林、广东山胡椒林、广东黄杞林、青钩栲(*Castanopsis kawakamii*)林、黄果厚壳桂林、变色杜鹃林、光枝杜鹃(*Rhododendron haofui*)林等。

5.2.8 中部弧形山脉西翼南亚热带季风常绿阔叶林及其生态系统

重点保护格木林、罗浮栲林、栲树林、甜锥林、云贵山茉莉(*Huodendron biaristatum*)林、红楠林、广东黄杞林、荷木林、紫树+铁锥栲林、海南五针松(*Pinus fenzeliana*) + 红苞木(*Rhodoleia championi*)林、大明山松(*Pinus taiwanensis* var. *daimingshanensis*) + 五列木(*Pentaphylax euryoides*)林、山顶矮林等。

6 结束语

植被资源是国家的重要资源,天然植被保育工程是一个关乎中华民族整体利益的国家工程。它既是构筑国土生态屏障的重大措施,也是为中华民族的子孙后代留下优质的生态资产的重大举措。只有查清全区植被资源现状,科学分类,合理评估,建立全区天然植被资源信息数据管理系统和资源监测体系,才能掌握天然植被变化动态,为天然植被的保护、培育和利用提供科学依据。加强天然植被的科学研究是认识和了解天然植被的主要途径,也是促进天然植被资源保护和可持续利用发展的重要保证。通过基础研究和应用研究,对全区天然植被类型、特征、功能、价

值、动态变化等有较为全面、深入、系统的了解,为天然植被的保护和合理利用奠定科学基础。天然植被的保护不能离开可持续利用,而可持续利用又必须以保护为基础。这就需要对天然植被资源的开发利用制定科学的规划,建立天然植被生态环境影响评价制度,实现在统一规划指导下的天然植被资源保护与合理利用的分类管理。近期的天然植被资源利用应首先服从于天然植被资源保护的需要,使资源得以逐步恢复,形成良性循环;同时大力发展速生丰产林和珍贵树种用材林,提高资源利用效率,逐步实现天然植被资源的有效保护和可持续利用。

参考文献:

- [1] 中国可持续发展林业战略研究项目组. 中国可持续发展林业战略研究(战略卷)[M]. 北京:中国林业出版社, 2003.
China Forestry Sustainable Development Strategy Research Group. China Forestry Sustainable Development Strategy Research (Strategy Volume) [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2003.
- [2] 中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室, 中国植被志办公室. 中国植被志通讯[R]. 2011.
State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Chinese Vegetation Records Office. Chinese Vegetation Records Letters[R]. 2011.
- [3] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京:科学出版社, 1980.
Editorial Board of the Vegetation of China. The Vegetation of China[M]. Beijing: Science Press, 1980.
- [4] 李治基. 广西森林[M]. 北京:中国林业出版社, 2001:1-612.
Li Z J. Guangxi Forests [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2001:1-612.
- [5] 温远光, 和太平, 谭伟福. 广西热带和亚热带山地的植物多样性及群落特征[M]. 北京:气象出版社, 2004:1-438.
Wen Y G, He T P, Tan W F. Plant Diversity and Community Character of Tropical and Subtropical Zones in Guangxi[M]. Beijing: China Meteorological Press, 2004: 1-438.
- [6] 谭伟福. 广西十万大山自然保护区生物多样性及其保护体系[M]. 北京:中国环境科学出版社, 2005:1-349.
Tan W F. Biodiversity and Their Protection System of Shiwandashan Nature Reserve in Guangxi[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2005:1-349.
- [7] 宁世江, 李峰, 何成新. 生物多样性关键地区——广西元宝山科学考察研究[M]. 南宁:广西科学技术出版社, 2009:1-414.
Ning S J, Li F, He C X. Key Regions of Biological Diver-

- city; Scientific Survey in Yuanbaoshan of Guangxi [M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2009: 1-414.
- [8] 梁士楚. 广西湿地植物[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 1-267.
Liang S C. Wetland Plants of Guangxi[M]. Beijing: Science Press, 2011: 1-267.
- [9] 国家林业局野生动植物保护司. 中国自然保护区管理手册(1)、(2)[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004.
The Department of Wildlife Conservation of State Forestry Administration. Management Manual of China Natural Protection Area (1), (2) [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2004.
- [10] 国家环保总局. 中国生物多样性保护行动计划[EB/OL]. 中国环保网, (2004-03-10)[2014-03-10]. [http://www.chinaenvironment.com/view/viewnews.aspx? k=20040310110524477](http://www.chinaenvironment.com/view/viewnews.aspx?k=20040310110524477).
The National Environment Protection Agency. The China action plan for biodiversity conservation[EB/OL]. China environment, (2004-03-10)[2014-03-10]. [http://www.chinaenvironment.com/view/viewnews.aspx? k=20040310110524477](http://www.chinaenvironment.com/view/viewnews.aspx?k=20040310110524477).
- [11] 国家环保总局, 国家计委. 中国自然保护区发展规划纲要(1996-2010年)[EB/OL]. 中华人民共和国环境保护部, (1997-11-24)[2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/zrbhq/fzgy/199711/t19971124_61198.htm.
The National Environment Protection Agency, State Development Planning Commission. Outline of the plan for the development of nature reserve in China (1996-2010) [EB/OL]. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, (1997-11-24)[2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/zrbhq/fzgy/199711/t19971124_61198.htm.
- [12] 国家环保总局. 全国生态环境建设规划[EB/OL]. 中华人民共和国环境保护部, (2002-11-29)[2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/stbh/js/200211/t20021129_83974.htm.
The National Environment Protection Agency. The plan of the national ecological environment construction [EB/OL]. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, (2002-11-29) [2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/stbh/js/200211/t20021129_83974.htm.
- [13] 国家环保总局. 全国生态环境保护纲要[EB/OL]. 中华人民共和国环境保护部, (2002-09-12)[2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/stbh/stglq/200209/t20020912_78985.htm.
The National Environment Protection Agency. Outline of the national ecological environment protection [EB/OL]. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, (2002-09-12)[2014-03-10]. http://sts.mep.gov.cn/stbh/stglq/200209/t20020912_78985.htm.
- [14] 国家环保总局. 全国生物物种资源保护与利用规划纲要(2006~2020年)[EB/OL]. 中华人民共和国环境保护部, (2007-12-05)[2014-03-10]. http://www.china.com.cn/policy/txt/2007-12/05/content_9349634_4.htm.
The National Environmental Protection Agency. National Biological Species Resources Protection and Utilization Plan (2006~2020)[EB/OL]. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, (2007-12-05)[2014-03-10]. http://www.china.com.cn/policy/txt/2007-12/05/content_9349634_4.htm.
- [15] 国家环保总局. 中国生物多样性保护战略与行动计划(2011~2030年)[EB/OL]. 中华人民共和国环境保护部, (2010-09-17)[2014-03-10]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201009/t20100921_194841.htm.
The National Environment Protection Agency. The conservation strategies and action plan of biodiversity in China (2011-2030)[EB/OL]. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, (2010-09-17)[2014-03-10]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201009/t20100921_194841.htm.
- [16] 广西林业勘测设计院, 广西壮族自治区林业厅. 广西壮族自治区重点公益林资源与生态状况监测报告(2010-2011年)[R]. 2012.
Guangxi Institute of Forestry Survey and Design, Forestry Bureau of Guangxi Zhuang Autonomous Region. A report on key non-commercial forest resources and ecological status in Guangxi Zhuang Autonomous Region. (2010-2011)[R]. 2012.
- [17] 广西壮族自治区生态环境现状调查领导小组办公室. 广西壮族自治区生态环境现状调查报告[R]. 2001.
The Office of Leading Group on Ecological Environmental Situation Investigation of Guangxi Zhuang Autonomous Region. A report on an ecological environmental situation investigation of Guangxi Zhuang Autonomous Region[R]. 2001.
- [18] 广西壮族自治区人民政府. 广西国民经济和社会发展“十二五”规划纲要[EB/OL]. 广西壮族自治区人民政府门户网站, (2011-06-01)[2014-03-10]. http://www.gxzf.gov.cn/rdgz/201106/t20110601_325680.htm.
The People's Government of Guangxi Zhuang Autonomous Region. Outline of the 12th five-year plan for national economic and social development in Guangxi [EB/OL]. The people's government portal website of Guangxi zhuang autonomous region, (2011-06-01) [2014-03-10]. http://www.gxzf.gov.cn/rdgz/201106/t20110601_325680.htm.

(下转第 533 页 Continue on page 533)

- of woody savannas; Moving from species to individuals [J]. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 2012, 14: 205-216.
- [72] 卜文圣, 许涵, 臧润国, 等. 不同采伐干扰方式对热带山地雨林谱系结构的影响[J]. *林业科学*, 2014, 4: 15-21.
Bu W S, Xu H, Zang R G, et al. Impacts of different logging methods on phylogenetic structure in tropical montane rainforest of Hainan Island, China[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2014, 4: 15-21.
- [73] 杨洁, 卢孟孟, 曹敏, 等. 中山湿性常绿阔叶林系统发育和功能性的 α 及 β 多样性[J]. *科学通报*, 2014, 24: 2349-2358.
Yang J, Lu M M, Cao M, et al. Phylogenetic and functional alpha and beta diversity in mid-mountain humid evergreen broad-leaved forest[J]. *Chinese Science Bulletin*, 24: 2349-2358.
- [74] Dinnage R. Disturbance alters the phylogenetic composition and structure of plant communities in an old field system[J]. *PLoS ONE*, 2009, 4: e7071. doi: 10.1371/journal.pone.0007071.
- [75] Silva I A, Batalha M A. Phylogenetic structure of Brazilian savannas under different fire regimes[J]. *Journal of Vegetation Science*, 2010, 21: 1003-1013.
- [76] Letcher S G. Phylogenetic structure of angiosperm communities during tropical forest succession[J]. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2010, 277: 97-104.
- [77] Letcher S G, Chazdon R L, Andrade A C S, et al. Phylogenetic community structure during succession: Evidence from three neotropical forest sites[J]. *Perspec-*
- tives in *Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 2012, 14: 79-87.
- [78] Norden N, Letcher S G, Boukili V, et al. Demographic drivers of successional changes in phylogenetic structure across life-history stages in plant communities [J]. *Ecology*, 2012, 93: S70-S82.
- [79] Whitfeld T J S, Kress W J, Erickson D L, et al. Change in community phylogenetic structure during tropical forest succession: Evidence from New Guinea[J]. *Ecography*, 2012, 35: 001-010.
- [80] Purschke O, Schmid B C, Sykes M T, et al. Contrasting changes in taxonomic, phylogenetic and functional diversity during a long-term succession: Insights into assembly processes[J]. *Journal of Ecology*, 2013, 101: 857-866.
- [81] 宋凯, 米湘成, 贾琪, 等. 不同程度人为干扰对古田山森林群落谱系结构的影响[J]. *生物多样性*, 2011, 2: 190-196.
Song K, Mi X C, Jia Q, et al. Variation in phylogenetic structure of forest communities along a human disturbance gradient in Gutianshan forest, China[J]. *Biodiversity Science*, 2011, 2: 190-196.
- [82] Yang Z, Powell J R, Zhang C, et al. The effect of environmental and phylogenetic drivers on community assembly in an alpine meadow community[J]. *Ecology*, 2012, 93: 2321-2328.

(责任编辑: 陆 雁)

(上接第 524 页 Continue from page 524)

- [19] 周生贤. 中国林业的历史性转变[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002: 1-304.
Zhou S X. *Historic Transitions of Forestry in China* [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2002: 1-304.
- [20] 温远光. 桉树生态、社会问题与科学发展[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008.
Wen Y G. *Eucalyptus Ecological, Social Issues and Scientific Development*[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2008.
- [21] 尹伟伦, 翟明普. 南方低温雨雪冰冻的林业灾害与防治对策研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
Yin W L, Zhai M P. *Forestry Disaster of Freezing Rain and Ice Storm in Southern China and Control Counter-*
- measures [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2010.
- [22] 朱宏光, 李燕群, 温远光, 等. 特大冰冻灾害后大明山常绿阔叶林结构及物种多样性动态[J]. *生态学报*, 2011, 31(19): 5571-5577.
Zhu H G, Li Y Q, Wen Y G, et al. The dynamics of the structure and plant species diversity of evergreen broadleaved forests in Damingshan National Nature Reserve after a severe ice storm damage in 2008, China[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2011, 31(19): 5571-5577.

(责任编辑: 陆 雁)