

北川大熊猫栖息地植被恢复主要树草种 选择初步研究

张涛¹ 孟庆玉¹ 胡进耀³ 肖波⁴ 尹忠⁴ 邓东周^{*5} 赵军² 刘美³

(1. 四川小寨子沟自然保护区, 四川 绵阳 622750; 2. 四川片口自然保护区, 四川 绵阳 622750;
3. 绵阳师范学院生科院, 四川 绵阳 621000; 4. 四川省林业勘测设计院, 四川 成都 610081;
5. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081)

摘要: 通过调查分析“5·12”汶川地震后小寨子沟和片口两自然保护区大熊猫栖息地的受损情况和立地条件, 结合现有植被恢复技术手段, 本研究选择了18种植物作为北川保护区大熊猫栖息地植被恢复的主要树草种, 设计20个恢复模型用于地震受损恢复工程, 提出了大熊猫栖息地恢复过程中采取多部门协作、项目整合、重点走廊建设、加强施工管理、加大主食竹研究等措施。

关键词: 北川县; 保护区; 大熊猫栖息地; 树草种

中图分类号: S718.5 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2013)05-0051-05

Research on Selection of Main Tree and Grass Species for Vegetation Restoration in the Habitat of Giant Pandas in Beichuan

ZHANG Tao¹ MENG Qing-yu¹ HU Jin-yao³ XIAO Bo⁴
YIN Zhong⁴ DENG Dong-zhou⁵ ZHAO Jun² LIU Mei³

(1. Xiaozhaizigou Nature Reserve, Mianyang 622750, China; 2. Piankou Nature Reserve, Mianyang 622750, China;
3. Mianyang Normal College, Mianyang 621000, China; 4. Sichuan Forest Inventory and Plan Institute, Chengdu 60081, China;
5. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

Abstract: The environmental conditions of Xiaozhaizigou Nature Reserve and Piankou Nature Reserve were investigated in order to assess the site conditions and damage of pandas' habitats after "5·12" Wenchuan earthquake. Combined with the existing vegetation recovery techniques, 18 plant species had been chosen as the key tree or grass species for the restoration of pandas' habitat in Beichuan Nature Reserve, and other 20 models were designed for the earthquake rehabilitation project. In this study, the ways were put forward for pandas' habitat restoration, namely adopting multi-sectoral process collaboration, project integration and key corridor construction, strengthening management and conducting research on bamboos of pandas' main food.

Key words: Beichuan Nature Reserve, Pandas' habitat, Tree and grass species

1 研究地概况

四川小寨子沟自然保护区和四川片口自然保护

区(以下合称“北川保护区”)位于绵阳市北川羌族自治县境内,是以保护大熊猫、金丝猴、珙桐等珍稀动植物及其栖息地为主的保护区,面积各为44 384 hm²和8 293 hm²,大熊猫栖息地面积各是40 445

收稿日期: 2013-07-12

基金项目: 北川羌族自治县汶川地震灾后大熊猫等保护及栖息地恢复重建项目试验研究项目。

作者简介: 张涛(1982-)男,四川绵阳人,工程师,主要从事保护区管理及野生动植物保护工作。

通讯作者: 邓东周(1982-)男,河南周口人,博士,高级工程师,研究方向为林学、生态学等。E-mail: dongzhou@163.com

hm²和8 293 hm²,分别占北川大熊猫栖息地面积的45.5%和9.3%;大熊猫数量分别为58只和21只,各占北川大熊猫的54.7%和19.8%^[1]。北川保护区全年年降水量800 mm,年均气温7.2℃~11.2℃,最高气温25℃,极端最低气温-15℃,霜期从10月到翌年4月。保护区植物区系以温带成份为主,亚热带成份也较丰富,植被类型呈典型的垂直分布,沿海拔梯度分布有阔叶林、针叶林、灌丛、草甸和高山流石滩稀疏植被等5个植被类型,分布有高等植物1 980余种,脊椎动物466种^[2,3]。北川保护区是大熊猫种群交流青片走廊带的所在地^[4],是岷山山系面积较大,生态系统类型多样、保存完好的保护区之一,是岷山山系大熊猫至关重要的栖息地,在我国大熊猫保护工程中具有举足轻重的地位^[2,3]。

汶川“5·12”8.0级大地震构成了持续而强烈的干扰过程,山体崩塌、滑坡、泥石流等次生灾害对野生动植物及其栖息地和森林生态系统造成巨大破坏。据统计,四川地震灾区共建有37个自然保护区,其中栖息地部分损毁的保护区达22个,卧龙、片口、小寨子沟、千佛山等保护区受损严重^[5]。地震不仅造成大熊猫栖息地生境地貌破坏,且对大熊猫主食竹林影响也很大^[8]。北川是“5·12”地震的极重灾区,北川保护区距离北川老县城和唐家山堰塞湖直线距离约30 km。地震对北川保护区生态系统和森林资源造成了严重破坏,地震及山体滑坡、泥石流等次生灾害,致使区域生态状况相对恶化,局部范围内的生态系统功能衰退。

2 大熊猫栖息地受灾情况调查

2.1 调查方法

按照“县—保护区—功能区—小班”的林地区域系统,采用小班调查法、植被样线样法、二手资料查询等方法对北川的保护区大熊猫栖息地的受灾情况进行调查。小班外业调查采用1:50 000地形图作基本图,并结合1:2.5万的灾后卫星相片,根据立地特征差异、地震林地受损类型差异,现场调绘各级区划界线及地形地物。小班用阿拉伯数字编号,采用计算机arcgis9.0和excel软件进行调查结果统计分析。保护区植被因子调查主要采取样地调查的方法,采取典型选样的方式设置样地,样地设置400 m²(20 m×20 m),对乔木层、灌木层、草本层及藤本

植物和附生植物等层间植物调查记录。

2.2 调查内容

内容包括小班的坡度、坡向、坡位、海拔、土层厚度、土壤类别、林地受损强度、规模等因子,各个样地植物群落的名称、外貌特征、郁闭度和优势种群的种类、高度等。另外,对样地受干扰现状、程度和原因,林内植物死亡状况等作为备注进行记载。二手资料包括周边社区经济、灾害性气候调查、森林灾害调查、造林类型及造林各个环节经济技术指标等调查。

2.3 调查结果

本文拟将大熊猫栖息地地震影响分为高度受损、中度受损、轻度受损3个层次。高度受损表现为大面积滑坡或泥石流,植被类型发生剧烈改变,乔木层残留植被较少,裸露区域达到40%以上。中度受损表现为生境仅仅受滚石和倒木的影响,植被类型变化不大,裸露区域为10%~40%;轻度受损表现为植被仅仅受到地震震动的影响,或仅具有少量的非连续滑坡和泥石流,种群保存相对完整,裸露区域小于10%。

调查结果表明两个保护区共有680个小班总面积为15 996.5 hm²,由于地震轻度受损。按照保护区来划分,小寨子沟保护区小班522个,占受损总面积的71.8%,占小寨子沟大熊猫栖息地的28.3%;片口保护区小班158个,占受损总面积的28.2%,占片口大熊猫栖息地的54.5%。按照海拔高度来划分,受损栖息地海拔区间为1 390 m~3 988 m。其中2 000 m以下小班45个,占受损总面积的8.3%;海拔2 000 m~3 000 m,小班543个,占受损总面积的78.9%;海拔3 000 m以上小班92个,占受损总面积的12.8%。受损栖息地土壤类型主要为山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤和暗棕壤,其中山地黄壤小班15个,占受损总面积的3.4%,山地黄棕壤小班236个,占受损总面积的35.1%,山地棕壤和暗棕壤小班429个,占受损总面积的61%。

3 大熊猫栖息地恢复树种选择

3.1 确定树草种选择原则

大熊猫栖息地植被恢复与重建的实质是受损森林生态系统的恢复,因此必须掌握栖息地的立地条件和恢复植物的生物生态学特性,才能合理选择树草种,达到恢复大熊猫栖息地植被的目的。因此北

川大熊猫栖息地恢复需坚持以下原则:

(1) 自然修复为主,人工修复为辅。地震森林资源保护与植被恢复相结合,在栖息地植被恢复中以不破坏现有生态环境为前提,并最大限度地恢复因地震造成的森林植被。

(2) 保护区大熊猫栖息地的特殊性。北川大熊猫自然保护区是依法设立的保护大熊猫等珍稀动物及其栖息地的特殊区域。因此在林种的选择设计上,应为特种用途林,不能是经济林和商品林,且栖息地的恢复结果,应接近大熊猫原生态的植被类型,能使大熊猫等珍稀动物适应和使用。

(3) 因地制宜,适地适树。根据受灾面积、受灾海拔高度、受灾程度等不同因素,因地制宜制定灾后森林生态恢复的方案和主要技术措施。坚持造林地立地条件与树种的生物学和生态学特性的一致性,在充分考虑植被恢复所选用树(竹、灌木、草)种的生物学特性、生态学特性、适生的海拔范围等因素的前提下合理确定树草种名录。

(4) 不引进外来物种。外来物种侵入适宜生长的新地区后,其种群会迅速繁殖,并逐渐成为当地新的“优势种”,严重破坏当地的生态安全。乡土树种对当地土壤和气候的适应性强,易成活、苗源多、价廉。因此,保护区植被恢复树草种选择应以乡土树种为主,也即应该在北川范围内的原有植物种中进行选择。

(5) 统筹规划,科学重建。充分认识生态修复与重建的长期性与艰巨性。既要立足当前,采取自然恢复和人工促进恢复相结合的方式,尽快修复受损栖息地;又要着眼可持续发展,积极分析自然保护区大熊猫栖息地生物多样性的动态变化。

(6) 可操作性。北川大熊猫保护区地处北川偏远山区乡镇,地形地貌复杂,山高坡陡谷深,通往保护区各实施小班的交通非常困难,部分区域往往要走路3 d~4 d才能到达。应从实际出发综合分析受损森林特点,结合现有的科技发展水平和小班情况,科学合理地进行植被恢复树草种选择和恢复模型建立,尤其是应当注意工程的可操作性。

3.2 栖息地恢复树草种选择方法

由于栖息地恢复重建面积大、时间紧、任务重,在恢复树草种植物选择方面可不容缓,因此选择方法主要是根据各受损栖息地的具体位置、地形、海拔、土壤、震灾损毁程度、原有植被以及恢复季节、气

候等因子,结合已有学术成果^[5-6]和行业规范指导文件,充分考虑植物生物学、生态学特性、主要保护物种习性、种苗来源、栽培技术和我县社会经济状况等因素进行选择。

3.3 栖息地恢复树草种选择建议

北川县保护区大熊猫栖息地立地条件属于岷山山系立地区-盆地西缘山地立地亚区-高山带立地类型组、中山带上段立地类型组、中山带中段立地类型组、中山带中下段立地类型组。坚持上述树草种选择原则和选择方法,初步筛选4大类18种植物作为北川保护区大熊猫栖息地植被恢复的主要树草种。具体如下:

1、乔木类:冷杉(*Abies fabri*)、红桦(*Betula albo-sinensis*)、白桦(*Betula platyphylla*)、青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)、川滇高山栎(*Quercus aquifolioides*)、枹栎(*Quercus serrata*)、大叶杨(*Populus lasiocarpa*)、野核桃(*Juglans cathayensis*)、紫玉兰(*Magnolia liliflora*)。

2、灌木类:岷江杜鹃(*Rhododendron hunnewellianum*)、黄花杜鹃(*Rhododendron lutescens*)。

4、草本类:蹄盖蕨(*Athyrium filixfemina*)、早熟禾(*Poa annua*)。

3、大熊猫主食竹:团竹(*Fargesia obliqua*)、青川箭竹(*F. rufa*)、华西箭竹(*F. nitida*)、缺苞箭竹(*F. denudata*)、白夹竹(*Phyllostachys bissetii*)。

3.4 栖息地恢复类型建议

根据保护区地震损毁植被恢复作业区的轻度受损的实际情况和植被恢复的可操作性,本文建议设计植被恢复模式4个,恢复模型20个,其中以封山育林为主,补植补播为辅。模式和模型具体如下:

3.4.1 封山育林模式

适宜封山育林的对象包括,有天然下种或萌蘖能力的疏林地、无立木林地、宜林地、灌丛地以及不便于进行工程施工的区域,面积大、区域广,几乎涉及保护区内的所有立地类型,共有614个小班14 968.6 hm²林地,占总受损面积的93.6%,保护区大熊猫栖息地封山育林主要采取补植、补播和封禁相结合方法进行。封育类型均为乔灌型,采用全封方式,时间5年为宜。

封育补植具体配置模型有:1、青冈栎(白桦) (“括号”内的植物为备选植物,下同。拉丁名见3.2章节);2、冷杉(红桦);3、冷杉(川滇高山栎);4、白

桦(山核桃);5、野核桃(枹栎)。补植采用穴状整地,在春秋两季进行,方法为“三埋两踩一提苗”,苗正根舒,适当深栽、压实。上述几种树种的补植密度为 $200 \text{ 穴} \cdot \text{hm}^{-2} \sim 300 \text{ 穴} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。幼林抚育连续5年,每年1次,在8月~9月进行。

封育补播具体配置模型有:1、青冈栎(白桦);2、冷杉(红桦);3、冷杉(川滇高山栎)。补播采用穴状整地,在春秋两季进行,方法为覆土厚 $0.5 \text{ cm} \sim 1.0 \text{ cm}$,稍加压实。幼林抚育连续5a,每年1次,在8月~9月进行刀抚间苗、补播、除草。

3.4.2 人工植竹模式

适宜人工植竹的对象包括中山带下段-山地黄棕壤-缓斜陡坡中厚层土立地类型、山地黄棕壤-缓斜坡中厚层土立地类型,中山带中段-山地黄棕壤-凹坡中厚层土立地类型、陡坡中厚层土立地类型,中山带上段-山地暗棕壤缓斜坡中厚层土立地类型和陡坡中厚层土立地类型,有部分大熊猫走廊道、竹子开花和便于进行人工施工的区域,涉及15个小班 270.6 hm^2 地震受损林地,占总受损面积的1.6%。

人工植竹采用人工种植成株方式,具体竹种选择模型有:1、青川箭竹-白夹竹;2、缺苞箭竹-华西箭竹;3、缺苞箭竹-白夹竹;4、青川箭竹-华西箭竹;5、团竹。栽植采用穴状整地,在9月~11月进行,方法为挂浆,与地面呈 $45^\circ \sim 60^\circ$ 角,竹梢方向朝上坡方向、压实。栽植密度因竹种丛生或散生而不同,青川箭竹、缺苞箭竹、华西箭竹、白夹竹为 $625 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$;团竹为 $1000 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。幼林抚育连续3a,每年两次,在4月~5月、8月~9月进行补植砍灌。

3.4.3 人工点播模式

适宜人工点播的对象包括中山带下段-山地黄棕壤-缓斜坡中厚层土立地类型和中山带上段-山地暗棕壤-台地中厚层土立地、陡坡中厚层土立地类型、急坡薄层土立地类型,涉及34个小班 526.64 hm^2 地震受损林地,占总受损面积的3.3%。

人工点播具体树草种选择模型有:1、冷杉-白桦、岷江杜鹃;2、青冈栎-白桦、黄花杜鹃、蹄盖蕨;3、冷杉-红桦;4、青冈栎-野核桃、早熟禾;5、紫玉兰-野核桃。点播采用穴状整地,在春秋两季(2月~4月,9月~11月)进行,方法为覆土厚 $0.5 \text{ cm} \sim 1.0 \text{ cm}$,稍加压实。幼林抚育连续5a,每年1次,在8月~9月进行间苗、补植、除草。

3.4.4 植被改造模式

适宜人工点播的对象包括中山带下段-山地黄棕壤-缓斜坡中厚层土立地类型,涉及17个小班 230.6 hm^2 地震受损林地,占总受损面积的1.5%。

植被改造具体树草种选择模型有:1、紫玉兰-白桦;2、红桦(青冈栎);3、大叶杨(野核桃、白桦)。采用穴状整地,在春秋两季(2月~4月,9月~11月)进行,栽植方法和幼林抚育方法同封山育林模式中的补植技术。

4 讨论

4.1 大熊猫栖息地自然保护区区内和区外植物选择

北川全县大熊猫栖息地面积为 88951 hm^2 ,分为2大部分,一部分属于自然保护区内,面积有 50530 hm^2 ,占56.8%,有大熊猫79只;另一部分属于保护区外,占43.2%,有大熊猫27只^[1]。区内的大熊猫栖息地恢复植物选择上,必须以特种用途林和原有植被群落植物为主;区外的国有林、集体林也应以公益林为主,在和保护区交界区域应发展特种用途林。考虑到林区经济发展,在交通条件好的村组和农户屋前房后,可以有选择地适度的发展部分经济林和商品林,如柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、华西枫杨(*Pterocarya insignis*)、核桃(*Juglans regia*)、黄柏(*Phellodendron amurense*)、杜仲(*Eucommia ulmoides*)等,但严禁将保护区周边比邻区域砍伐进行大面积中药材种植。

4.2 多部门合作,工程互补,实施项目合理整合规划

北川是林业大县,林业用地面积达 258374 hm^2 ,占全县幅员面积的83.8%;大熊猫栖息地面积占全县林业用地面积的34.5%。受损栖息地不仅是生物多样性的保护区域,更是我县生态安全和生态文明建设的关键所在。生态修复任务重、困难多、艰巨复杂。日本利用各方面的专业技术力量制定十分详细的灾后生态修复规划,包括损失评估、修复规模、目标,以及修复的先后顺序和资金保障等^[7]。日本的方法值得借鉴,我县环保、林业、水保、交通、自然保护区及其所在乡镇政府和村社等众多部门应通力配合,协调运作。除了灾后重建工程外,各部门

还应在各系统内争取天然林资源保护工程、退耕还林工程、自然保护区建设工程、森林防火设施工程、村村通公路工程、水土保持综合治理等工程项目,并将这些工程项目划归农口统一整合规划,避免各自为政,实现优势互补,以生态修复和林区发展为纲,大熊猫栖息地保护与利用为重点,持续改善地震对我县区域生态的破坏。

4.3 注重大熊猫走廊带的栖息地恢复

在全国 15 条至关重要的大熊猫走廊带中,青片走廊带位于北川县青片河上游,即小寨子沟自然保护区内,主要链接茂县与小寨子沟保护区的熊猫种群^[4]。该走廊带由于青片河上游公路建设和以前青片河森工局采伐将该区域大熊猫分成南北两个种群^[4]。此外,两保护区与松潘白羊保护区、茂县宝顶沟保护区交界区域也是大熊猫交流走动的通道。鉴于该走廊带和走廊通道对于熊猫种群基因交流的重要性,因此在进行保护区大熊猫栖息地恢复时,必须充分考虑地理空间,补充和扩大走廊区域,将这些关键地带予以高规格地重点规划设计。

4.4 严格大熊猫栖息地恢复工程施工管理

大熊猫栖息地恢复作业设计制定后,经过招拍挂程序进入实施阶段。由于施工队伍对自然保护区和野生动物类法律法规及保护知识的缺乏,容易对森林资源造成损失,对野生动物造成伤害。因此,自然保护区和林业管理部门对大熊猫栖息地恢复工程施工进行严格管理。凡是进入林区的施工队伍和人员必须佩戴管理部门颁发的进山出入证,每个队伍必须有行政管理人员陪同进山。按规定报告野外取火,禁止猎杀野生动物,禁止采集珍稀植物。同时,在主要山口、沟口、河流及主要交通路口树立标识标牌。建立健全栖息地恢复监测评估体系,工程中发现部分选择树草种的种源不够、实际种植效果不好

等问题,应及时更正替换。

4.5 加强栖息地恢复科研,特别是主食竹栽植研究

主食竹开花使赖以生的大熊猫面临周期的灾难。竹子开花致使大熊猫老、弱、病、幼个体死亡,成体营养不良。竹子开花机理假说很多,有关点认为竹林枯死可能与地震前后地下水中产生的不利于竹林生长的化学元素有关^[8]。片口保护区内海拔 2 400 m ~ 2 900 m 的缺苞箭竹(2009 年)和海拔 2 900 m 以上的团竹(2005)开花,北川保护区栖息地恢复也应进行人工植竹项目工程。因此借此机会,开展利用地理信息系统、数字模型等手段与野外固定样方和实测研究相结合的方法,利用保护区已有的科研力量,借助大专院校、科研院所平台,全面开展大熊猫栖息地恢复科研,特别是开展主食竹土壤理化研究、开花萌发和实生苗生长研究、人工植竹成活复壮研究刻不容缓。

参考文献:

- [1] 国家林业局. 全国第三次大熊猫调查报告[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [2] 西华师范大学珍稀动植物研究所. 四川北川县片口自然保护区综合科学考察报告, 2003.
- [3] 胡锦涛. 四川小寨子沟自然保护区综合科学考察报告[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2003.
- [4] 龚明昊, 于长青. 大熊猫走廊带研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.
- [5] 黄云霞, 程力, 等. 汶川地震区四川自然保护区受损状况与受损栖息地植被恢复技术模式[J]. 四川林业科技, 2011, 32(4): 83 ~ 88.
- [6] 王岑涅, 高素萍, 等. 震后卧龙—蜂桶寨生态廊道大熊猫主食竹选择与配置规划[J]. 世界竹藤通讯, 2009, 7: 11 ~ 15.
- [7] 邓东周, 鄢武先, 等. 四川地震灾后重建生态修复 1: 实施情况及国内外经验[J]. 四川林业科技, 2011, 32(5): 56 ~ 61.
- [8] 申国珍, 谢宗强, 等. 汶川地震对大熊猫栖息地的影响与恢复对策[J]. 植物生态学报, 2008, 32(6): 1417 ~ 1215.