

文章编号: 1008-2786-(2014)3-365-08

汶川 8.0 级地震后岷山山脉大熊猫栖息地 自然遗产保护战略

罗 辑 陈飞虎 赵永涛 兰立波 陈富斌 余 佳

(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)

摘 要: 岷山山脉是大熊猫的主要分布区,是我国保护大熊猫栖息地的关键区域之一。由于岷山山脉大熊猫栖息地处在南北地震带上,岷山山脉是大地震多发区与大熊猫栖息地重叠带。“5·12”汶川地震的高烈度区覆盖了岷山山脉北段大熊猫主栖息地的东部与南部,地震地面破裂带与极震区纵贯南段栖息地,导致北段主栖息地局部的严重地面破坏和南段栖息地大范围的严重地面破坏。通过调查汶川地震对栖息地的破坏情况,总结历史上地震对大熊猫栖息地的影响,分析汶川 8.0 级地震对岷山山脉大熊猫栖息地的影响程度,进而强调岷山山脉大熊猫栖息地自然遗产的重要性,提出岷山山脉大熊猫栖息地自然遗产保护战略。建议在岷山山脉北段建立涪江源国家级风景名胜景区,编制岷山山脉大熊猫栖息地世界自然遗产扩展提名文本与保护规划。建议在岷山山脉南段建立龙门山地震遗址国家级风景名胜景区,实施龙门山脉大熊猫栖息地与地震断层遗址保护计划。

关键词: 岷山山脉;大熊猫栖息地;自然遗产;地震

中图分类号: K928.3

文献标志码: A

岷山山脉保存了丰富的生物多样性,是我国生物多样性保护的优先地区^[1],其大熊猫栖息地具有世界遗产价值。岷山地区又是“5·12”汶川特大地震重灾区,地震区覆盖岷山山脉大熊猫的主要栖息地,汶川地震是自然遗产保护史上的一次罕见的严重自然灾害。地震严重威胁着栖息地的生物多样性和生态系统的稳定性^[2];有文献报道,地震导致生态重灾区中区域基质物理性破坏,引发生态系统承载力下降、区域生态系统斑块破碎化与连通性的降低,对区域生态安全构成巨大威胁^[3]。地震对大熊猫栖息地森林群落的扰动在随后多年将逐步显现,包括易受病虫害侵袭、土壤干旱直至干扰死亡^[4-6];汶川大地震对大熊猫栖息地的干扰程度远比近几十年人类干扰强烈,不可避免地强化了对大熊猫的生存威胁^[7-9]。本文通过调查汶川大地震对岷山山脉大熊猫栖息地的破坏程度,分析地震对大熊猫栖息地的各种威胁因素,探索震害对栖息地环境和遗产

价值的现实与长远的影响,科学评估汶川地震对岷山山脉大熊猫栖息地的影响,为世界遗产保护提供科学依据。

1 大熊猫栖息地自然遗产的重要性

1.1 大熊猫栖息地与大熊猫栖息地自然遗产

1.1.1 大熊猫栖息地

岷山山脉大熊猫栖息地是覆盖岷山山脉地区,包括甘肃省迭部、舟曲、文县和四川省若尔盖、九寨沟、松潘、平武、青川、茂县、北川、安县、绵竹、什邡、彭州、都江堰计 15 个县(市)的 10 片栖息地的概称。其北端的栖息地群由迭部县 1 片、舟曲县 1 片、文县(北部) 1 片、若尔盖县 1 片、九寨沟县 4 片计 8 小片栖息地构成;北段主栖息地由文县(南部)、青川县、平武县、九寨沟县(南部)、松潘县、茂县、北川县栖息地构成基本连续的大片区;南段栖息地由安

收稿日期(Received date): 2013-06-14; 改回日期(Accepted): 2013-10-11。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金(40871042)。[Supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 40871042).]

作者简介(Biography): 罗辑,男(1960-),江苏南京人,研究员,主要从事生态与环境研究。[Luo Ji (1960-), male, born in Nanjing, Jiangsu Province, mainly engaged in the ecology and environment research.] E-mail: luoji@imde.ac.cn

县、绵竹市、什邡市、彭州市、都江堰市(北部)栖息地构成基本连续的较大片区。

岷山山脉栖息地的总面积 9 565 km², 大熊猫种群 706 只^[10]。其中: 北端栖息地群合计面积 1 032 km², 大熊猫种群合计 25 只; 北段主栖息地面积 7 338 km², 大熊猫种群 651 只; 南段栖息地面积 1 199 km², 大熊猫种群 30 只。

1.1.2 大熊猫栖息地自然遗产

岷山山脉北段大熊猫栖息地自然遗产: 涵盖岷山山脉北段主栖息地 1 及其支撑系统, 栖息地面积 7 084 km², 大熊猫种群 637 只(已进入《世界遗产名录》的黄龙风景名胜区除外)。

岷山山脉南段(龙门山脉)大熊猫栖息地自然遗产: 涵盖岷山山脉南段栖息地及其支撑系统, 栖息地面积 1 199 km², 大熊猫种群 30 只。

习惯称呼的岷山山脉南段, 又有龙门山脉的称谓。汶川 8.0 级地震的发震构造就是龙门山断裂带。鉴于岷山山脉南段大熊猫栖息地处于龙门山脉的中心地带, 本文在讨论自然遗产保护问题时, 又称其为龙门山脉大熊猫栖息地。

1.2 岷山山脉大熊猫栖息地自然遗产的重要性

1.2.1 最大的大熊猫种群

跨境四川、甘肃 2 省 7 县的岷山山脉北段主栖息地所保有的大熊猫种群数量, 占现存大熊猫种群总量的 41%, 而先进入《世界遗产名录》的邛崃山脉栖息地的大熊猫种群数量只有 419 只, 仅为岷山山脉北段的种群数量 63%。岷山山脉北段是保护现存大熊猫栖息地的另一个关键地区。

1.2.2 生物多样性保护的关键地区

岷山山脉是中国生物多样性保护的 17 个关键地区之一, 也是 WWF(World Wide Fund For Nature, 世界自然基金会) 认定的“全球 200”生态区域之一。除大熊猫种群之外, 在生物多样性保护上的突出价值还表现在:

一大批稀有濒危动植物的集中分布区(包括国家重点保护野生动物一级 16 种与二级 59 种、野生植物一级 5 种与二级 20 种) 和中国最重要的哺乳动物保护区之一。

1. 中国与 IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 世界自然保护联盟) 濒危种羚牛较大种群;

2. 中国特有种、中国与 IUCN 易危种金丝猴较大种群;

3. 中国特有种与易危种岷江冷杉大面积森林;

3. 中国特有种、中国濒危种与 IUCN 易危种四川红杉的重要分布区;

4. 中国特有种、中国与 IUCN 易危种珙桐、光叶珙桐的重要分布区;

5. 中国特有种云杉、紫果云杉大面积森林。

1.2.3 地震多发与生物多样性富集区域重叠

大地震多发与生物多样性富集的重叠带, 是进行中的重要地质过程与生物过程相关联的突出例证。

2 汶川 8.0 级地震对大熊猫栖息地的影响

2.1 地震造成栖息地的地面破坏

汶川地震的高烈度区覆盖了岷山山脉北段大熊猫主栖息地的东部与南部, 其地震地面破裂带与极震区纵贯南段栖息地^[11](图 1), 导致北段主栖息地局部的严重地面破坏和南段栖息地大范围的严重地面破坏。地面破坏的形式或震害类型为地震地表破裂带(地震构造地裂缝)和次生地质灾害叠加所形成的震害迹地。

2.1.1 岷山山脉北段主栖息地的震害迹地

目前的评估信息表明: 震害迹地合计面积约 29 km²(不含文县摩天岭栖息地), 约占北段栖息地面积的 0.35%, 主要分布在跨平武县北部与青川县西北部的摩天岭栖息地的东部、北川县小寨子沟栖息地的东部、茂县宝顶沟栖息地的南部。

已建的 12 个自然保护区范围的栖息地的震害迹地约 9.5 km², 栖息地的震害迹地也被称为大熊猫生境丧失面积, 占保护区栖息地合计面积的 0.26%。栖息地震害迹地比例最高的是: 东阳自然保护区 0.79%, 唐家河自然保护区 0.57%, 白水江自然保护区 0.34%。

2.1.2 岷山山脉南段(龙门山脉)栖息地的震害迹地

在构成南段栖息地主体的 4 个自然保护区的震害迹地合计面积约 269 km²^[9], 占保护区栖息地合计面积的 30.6%(图 2)。栖息地震害迹地比例分别是: 彭州市白水河自然保护区为 47.8%, 都江堰市龙溪—虹口自然保护区为 32.3%, 绵竹市与什邡市的九顶山自然保护区为 29.8%, 北川县、茂县与安县的千佛山自然保护区为 11.8%。

2.2 地震对栖息地自然遗产价值的影响

2.2.1 对北段主要栖息地的影响

汶川地震对岷山山脉北段大熊猫主要栖息地东部与南部边缘的部分地带造成了严重破坏,2008-10-28 唐家河自然保护区出现的 1 只病饿壮年大熊猫,是震后竹林损毁而导致食物短缺的反映。

就北段主栖息地整体而言,震害迹地比例 0.35%,也未出现野生大熊猫伤亡和野生动物大批死亡的实例,表明主震与余震群的影响程度较轻,并未对栖息地自然遗产的完整性造成直接的严重影

响。

2.2.2 对南段(龙门山脉)栖息地的影响

汶川地震对岷山山脉南段大熊猫栖息地造成了严重的大面积地面破坏^[12-13],构成栖息地主体的 4 个自然保护区的震害迹地比例高达 11.8%~47.8%。震害迹地比例高的近期后果是:栖息地的严重破碎化,大熊猫种群面临竹林损毁引起的食物短缺,地质灾害链的发展和土壤侵蚀加剧引起栖息地生态环境退化,大熊猫种群与栖息地自然遗产保护面临新的严峻挑战。

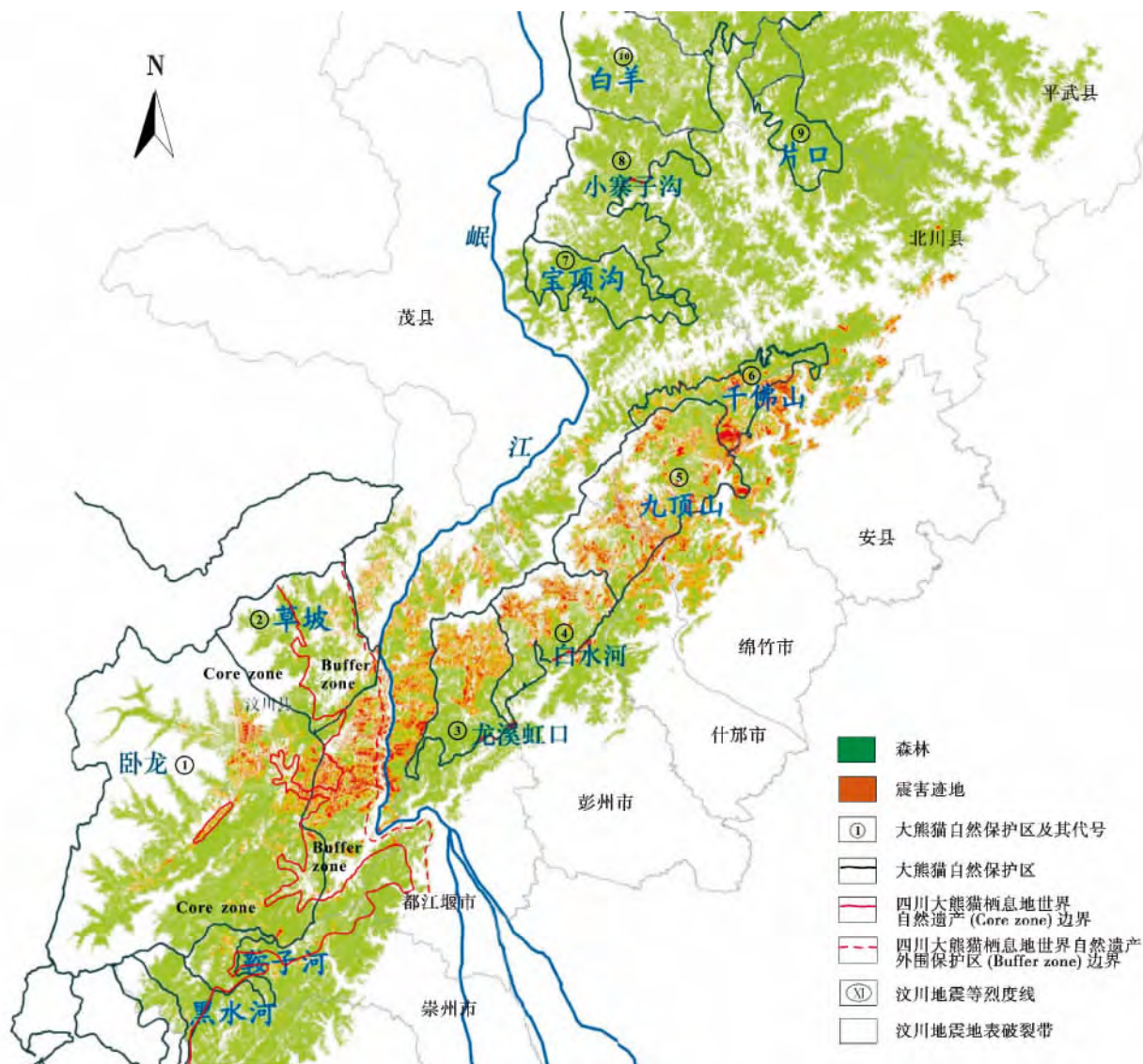


图 1 汶川 8.0 级地震高烈度区震害迹地分布略图

Fig. 1 Wenchuan 8.0 earthquake disaster area high intensity distribution of trace thumbnail

(据《汶川地震灾害遥感图集》与《汶川地震灾害地图集》整编,有修改)

图中代号: ① 卧龙国家级自然保护区; ② 草坡省级自然保护区; ③ 龙溪-虹口国家级自然保护区; ④ 白水河国家级自然保护区; ⑤ 九顶山省级自然保护区; ⑥ 千佛山省级自然保护区; ⑦ 宝顶沟省级自然保护区; ⑧ 小寨子沟省级自然保护区; ⑨ 片口省级自然保护区; ⑩ 白羊省级自然保护区

从大熊猫栖息地自然遗产资源的角度分析,南段栖息地震害迹地比例均值 30.6%,扰动了震前森林栖息地的完整性,使原本较小的大熊猫种群面临生存环境突然恶化的威胁。汶川 8.0 级地震强烈影响岷山山脉南段大熊猫栖息地,对这一区域的大熊猫栖息地自然遗产形成严重的威胁。

纵贯岷山山脉南段大熊猫栖息地的 8.0 级地震断裂的地面形迹——巨大的地面破裂带和一系列的地面错动,是现代地壳运动突发重大灾难和影响陆地生物过程的非同一般的遗存,对于认知进行中的地质-生物过程和防灾教育有着独特的科学价值,可以视为一种新的灾难型自然遗产资源。

3 大震多发区与大熊猫栖息地重叠的启示

3.1 大震记录

在中国地震分布图上,岷山山脉大熊猫栖息地处在西部南北地震带上。我国有记录的强震中,有 9 次 M_s 6.2~8.0 级地震发生于岷山山脉大熊猫栖息地及其近邻地区(表 1)。

表 1 的信息表明:岷山山脉大熊猫栖息地及其近邻地区在最近的 130 a 期间,发生了 M_s 7.2~8.0 地震 5 次,是大地震的高发区^[14-15];岷山山脉北段主栖息地,在最近的 130 a 期间遭受 3 次 IX 度、2 次 X 度地震的地面破坏,是高烈度地震的重叠破坏区(图 2)。

3.2 松潘、平武地震后栖息地自然恢复的启示

3.1.1 松潘、平武 7.2 级地震的地面破坏

松潘、平武地震地面破坏的主要表现为地震-

重力型的崩塌、滑坡、表层剥落和地震-重力-水力型的沟道泥石流、坡面泥石流等次生山地灾害,主要分布在烈度 VIII~IX 度区的涪江上游的黄龙河、黄羊沟、虎牙河、土城河谷坡和 VII 度区的白马河上游谷坡,以中小型为主,亦有 30 余处大型岩石崩塌。其对植被的破坏,以 VII~VIII 度区的王朗自然保护区为例,亚高山、高山草甸震害迹地面积合计约 14 km²,森林震害迹地面积合计约 9 km²。

3.1.2 松潘、平武地震前后的大熊猫食物危机

文献中所提的岷山山脉北段于 20 世纪 70 年代中期导致大批大熊猫饿死的箭竹开花枯死的过程,最早始于 1969 年平武出现缺苞箭竹零星开花,1972 年平武、青川、北川、松潘等县缺苞箭竹、糙花箭竹普遍零星开花,1973 年发展为小面积开花,1975 年发展为大面积开花,开花范围也扩大到九寨沟县与文县,覆盖了岷山山脉北段主栖息地竹林面积的 58%~95%,导致近 138~150 只野外大熊猫死亡^[16-17]。

在全国第二次大熊猫调查基础上制订的《中国大熊猫及其栖息地保护管理计划》(1989)中,对竹子开花与大熊猫死亡的关系提出了如下 6 点结论:

1. 分布在只有一种主要竹种的孤立栖息地带的
大熊猫,极易受到竹子开花枯死的影响;
2. 分布有两种以上的竹子,但只有一种竹开花
的地方,很少有大熊猫饿死;
3. 在竹子开花不完全的地方,很少有大熊猫饿
死;
4. 某一竹种只在其部分海拔区域开花的地方,
大熊猫会聚集到竹子没有开花的区域,造成了异常
的集中。这可能只是暂时的缓和,因为尚未开花的
竹子可能会在几年内相继开花;

表 1 岷山山脉大熊猫栖息地与近邻地区主要地震统计表

Table 1 Minshan mountains giant panda habitat major earthquake statistics with neighboring areas

序号	时间	地点	震级(M_s)	震中烈度 /度	大熊猫栖息地		
					震中距/km	覆盖烈度/度	主要影响范围
1	1879-07-01	武都	8.0	X	22	VII~X	北端栖息地,北段栖息地
2	1933-08-25	叠溪	7.5	X	7	VII~IX	北段栖息地
3	1958-02-08	北川	6.2	VII	0	VII	北段栖息地南缘,南段栖息地北缘
4	1960-11-09	松潘、漳腊	6.75	IX	3	VIII~IX	北段栖息地北部
5	1973-08-11	九寨沟	6.5		0		北段栖息地北部
6	1976-08-16		6.7		0		
7	1976-08-22	松潘、平武	7.2	IX	0	VII~IX	北段栖息地
8	1976-08-23		7.2		0 k		
9	2008-05-12	汶川	8.0	XI	0	X~XI VII~X	南段栖息地 北段栖息地

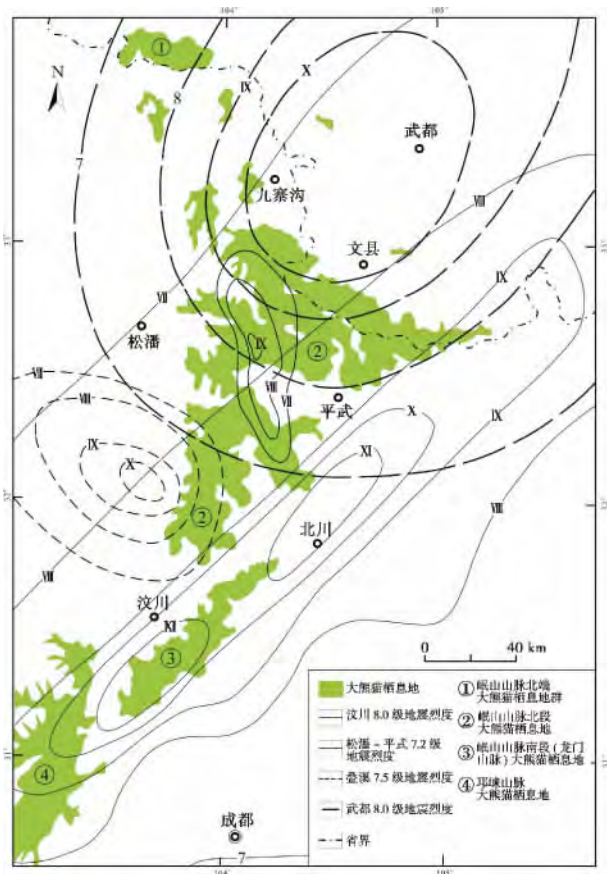


图2 岷山山脉大熊猫栖息地与邻近地区 7.2~8.0 级地震烈度分布略图

Fig.2 Minshan mountains giant panda habitat and neighboring areas 7.2 to 8.0 distribution of seismic intensity thumbnail

5. 卧龙的研究表明,竹子开花后大熊猫会调整它们的活动范围,在不同海拔取食多种竹子,尽管这需要 3~4 a 的时间;

6. 不能完全将大熊猫死亡原因归结于竹子开花枯死后的食物缺乏,大熊猫也会因年老、寄生虫感染或其他疾病而死亡。

3.1.3 三次调查的大熊猫数量变化

1. 全国大熊猫种群数量

第一次调查(1974—1977年):野生大熊猫 1 050~1 150只;其中:四川省 800 只,陕西省 150~200 只,甘肃省 100 只。

第二次调查(1985—1988年):野生大熊猫 $1\,112 \pm 240$ 只;其中:四川省 907 ± 196 只,陕西省 109 ± 23 只,甘肃省 96 ± 21 只。

第三次调查(1999—2003年):野生大熊猫 1 596只;其中四川省 1206 只,陕西省 273 只,甘肃省 117 只。

2. 岷山山脉大熊猫种群数量

岷山山脉北段主栖息地:第二次调查 575 只,第三次调查 651 只。

岷山山脉南段栖息地:第二次调查 16 只,第三次调查 30 只。

3.1.4 启示

迄今间隔为 20~30 a 的大地震与高烈度的地面破坏,未对岷山山脉北段大熊猫大种群产生决定性影响。

1975 年发生在岷山山脉北段的大批大熊猫死亡的直接原因是主食竹的大面积开花枯死引起的食物短缺,与 1 a 后发生的松潘、平武地震并无直接关联。松潘、平武地震引起的地面破坏,对震前已经开始的箭竹开花的进程的影响并不明显,但缺乏研究。

栖息地在经受一系列烈度为 IX 度的地震地面破坏和主食竹更新食物危机后的自然恢复与种群壮大,表明北段大种群适应了自然状态下的重大环境变化。

4 岷山山脉大熊猫栖息地自然遗产保护战略

4.1 北段主栖息地以扩展提名纳入四川大熊猫栖息地世界自然遗产

4.1.1 提名地名称

四川大熊猫栖息地世界自然遗产——岷山山脉,四川大熊猫栖息地世界自然遗产(World Natural Heritage: Sichuan Giant Panda Sanctuaries, WHSGPS)扩展项目(图 3)。

4.1.2 提名标准与理由

提名标准:世界遗产标准 X(世界自然遗产标准 iv)。

提名理由:岷山山脉栖息地拥有世界上大熊猫种群的 41%,是目前最大的大熊猫种群,也是中国稀有濒危动植物物种最丰富的地区之一。该栖息地的提名,可使四川大熊猫栖息地世界自然遗产保护的大熊猫种群数量扩大到 70%,对全球生物多样性保护具有重要意义。

4.1.3 保护范围

大熊猫栖息地:白水江栖息地,下寺河栖息地,白马河—火溪河—小河沟—虎牙河—通口河栖息地,泗耳河—白草河—青片河—土门河栖息地。

涉及政区:四川省绵阳市平武县、北川县,广元市青川县,阿坝州九寨沟县、松潘县、茂县,甘肃省陇

南市文县, 计 2 省 4 市(州) 8 县。

4.1.4 管理

建立涪江源国家公园或国家级风景名胜区, 填补目前大熊猫最多的县——平武县 56% 大熊猫 (129 只) 的管理空白, 实施国家自然遗产管理。建

立岷江源国家公园或国家级风景名胜区, 填补目前北川县 20% 大熊猫 (21 只) 的管理空白, 实施国家自然遗产管理。将目前的 7 个省级自然保护区(王朗、小河沟、东阳沟、白羊、小寨子沟、片口、宝顶沟) 升级为国家级自然保护区, 实施国家自然遗产管理。

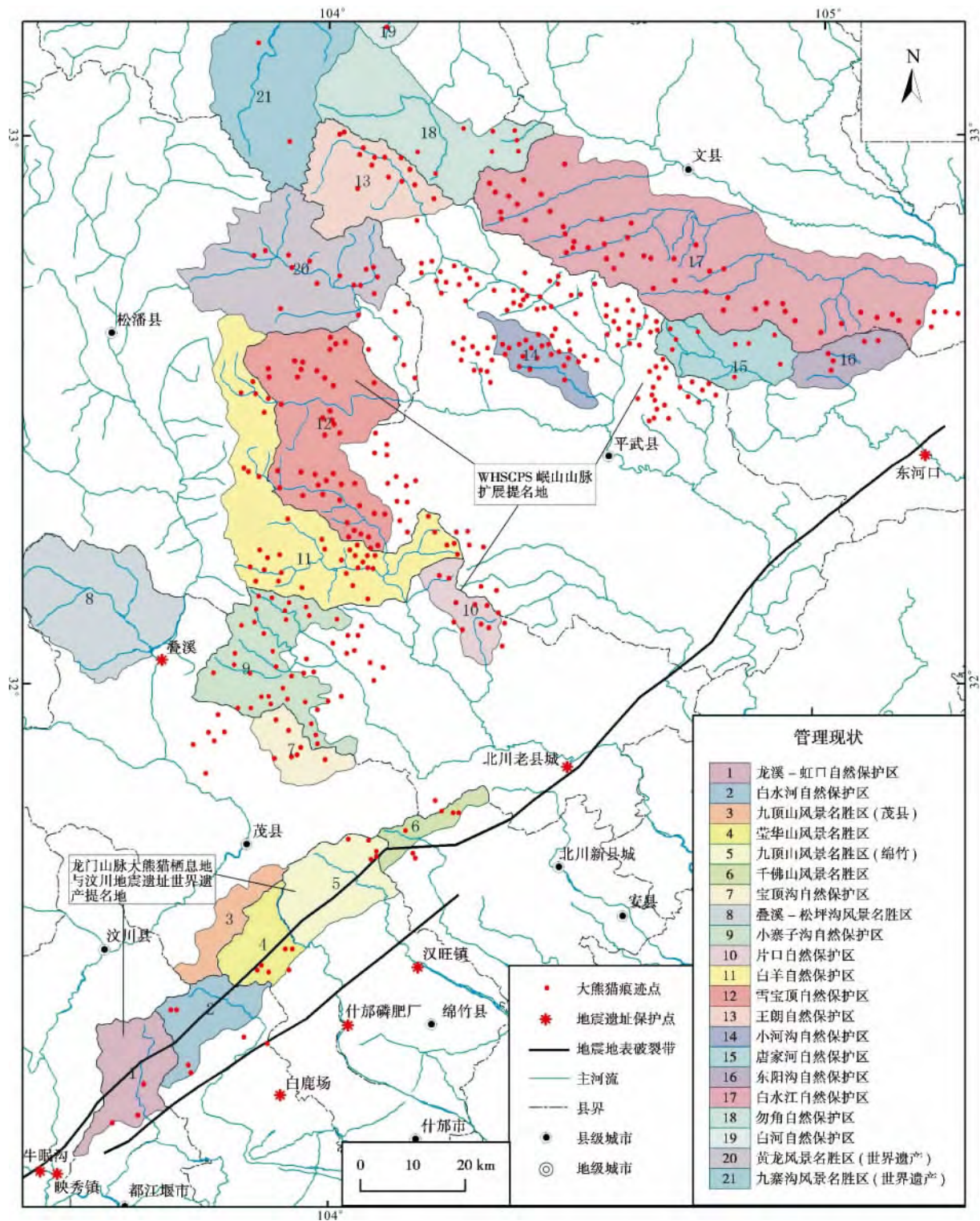


图 3 岷山山脉大熊猫栖息地与汶川 8.0 级地震主遗址分布略图

Fig. 3 Minshan mountains giant panda habitat and Wenchuan 8.0 earthquake ruins distribution main thumbnail

四川省与甘肃省联合组织申报前期研究,编制岷山山脉大熊猫栖息地世界自然遗产扩展提名文本与保护规划。

4.2 南段(龙门山脉)栖息地与汶川地震遗址组合,在申报国家自然与文化复合遗产¹⁾保护的基础上,再提名世界自然与文化复合遗产。

4.2.1 提名地名称

龙门山脉大熊猫栖息地与汶川地震遗址(见图3)。

4.2.2 提名标准与理由

提名标准: 国家自然遗产标准(二)与国家文化遗产标准(三)。

世界遗产标准(X)与(III)

提名理由: 大地震与大熊猫栖息地是矛盾的对立面,然而两者共存于龙门山脉。龙门山脉(岷山山脉南段)大熊猫栖息地的 8.0 级地震断裂——龙门山断裂的地面形迹,是地壳运动突发重大灾难和影响陆地生物过程的非同一般的遗存,对于认知进行中的地质—生物过程和防灾教育有着独特的科学价值。

叠溪地震损毁千年前羌文化重镇蚕陵县城和汶川地震损毁现代羌文化重镇北川县城遗址,共同构成了一种消失文明的独特见证。

4.2.3 保护范围

大熊猫栖息地: 绵远河—石亭江—白水河栖息地,白沙河栖息地。

地震遗址: 叠溪 7.5 级地震遗址,汶川 8.0 级地震主遗址。

涉及政区: 绵阳市北川县、安县,德阳市什邡市、绵竹市,成都市彭州市、都江堰市,阿坝州茂县、汶川县,计 4 市(州) 8 县(市)。

4.2.4 管理

建立龙门山地震遗址国家公园或国家级风景名胜,将汶川 8.0 级地震的映秀遗址、北川县城遗址、汉旺镇遗址、什邡磷肥厂遗址、白鹿场遗址以及叠溪 7.5 级地震的蚕陵古城遗址纳入全国或四川省重点文物保护单位,实施龙门山脉大熊猫栖息地与地震断层遗址保护计划。

参考文献(References)

[1] State Environmental Protection Administration. China's biodiversity action plan [M]. Beijing: Chinese Environmental Science Press, 1995. [国家环境保护局. 中国生物多样性保护行动计划[M]. 北京: 环境科学出版社, 1995.]

[2] Allen R B, Bellingham P, Wiser S. Immediate damage by an earthquake to a temperate montane forest [J]. Ecology, 1999, 80: 708 – 714

[3] Wang Wenjie, Pan Yingzi, Xu Weihua, et al. Analysis on ecosystem destroy and its ecological impact caused by earthquake in Wenchuan, Sichuan Province [J]. Research of Environmental Sciences [J]. 2008, 21(5): 110 – 116 [王文杰, 潘英姿, 徐卫华, 等. 四川汶川地震对生态系统破坏及其生态影响分析[J]. 环境科学研究, 2008, 21(5): 110 – 116]

[4] Vittoz P, Stewart G H, Duncan R P. Earthquake impacts in old-growth Nothofagus forests in New Zealand [J]. Journal of Vegetation Science, 2001, 12: 417 – 426

[5] Liu C P, Sheu B H. Effects of the 921 earthquake on the water quality in the upper stream at the Guandaoshi experimental forest [J]. Water, Air and Soil Pollution, 2007, 179: 19 – 27

[6] Bouckovalas G, Anagnostopoulos A, Kapenis A, et al. Analysis of soil effects and distribution of damage from the Pyrgos 1993 (Greece) earthquake [J]. Geotechnical and Ecological Engineering, 1996, 14: 11 – 28

[7] Zhao Yongtao, Yu Hui, Ma Yuewei. Eco-restoration and reconstruction on the sanctuaries of giant pandas after 5 · 12 Earthquake [J]. Journal of Southwest University for Nationalities, 2008, 34(6): 1083 – 1086 [赵永涛, 于慧, 马月伟, 等. 5 · 12 地震—大熊猫栖息地灾后生态修复重建探讨[J]. 西南民族大学学报, 2008, 34(6): 1083 – 1086]

[8] Cheng Song, Song Hongtao. Effects of Wenchuan Earthquake on giant panda habitat in Wolong National Nature Reserve [J]. Mountain Research, 26(Suppl. 1): 65 – 69 [程颂, 宋洪涛. 汶川大地震对四川卧龙国家自然保护区大熊猫栖息地的影响[J]. 山地学报, 2008, 26(增 1): 65 – 69]

[9] Ouang Zhiyun, Xu Weihua, Wang Xuezhong, et al. Impact assessment of Wenchuan Earthquake on ecosystems [J]. Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(12): 5801 – 5809 [欧阳志云, 徐卫华, 王学志, 等. 汶川大地震对生态系统的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(12): 5801 – 5810]

[10] State Forestry Bureau. The 3rd national survey report on Giant Panda in China [M]. Beijing: Science Press, 2006. [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.]

[11] Guo Huadong, et al. Wenchuan earthquake Atlas of Remote Sensing [M]. Beijing: Science Press, 2008: 210 – 211 [郭华东, 等. 汶川地震灾害遥感图集[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 210 – 211]

[12] Xiao Yi, Ouyang Zhiyun, Zhu Chunquan, et al. An Assessment of Giant Panda Habitat in Minshan, Sichuan, China [J]. Acta ecologica Sinica, 2004, 24(7): 1373 – 1379 [肖焱, 欧阳志云, 朱春全, 等. 岷山地区大熊猫生境评价与保护对策研究[J]. 生态学报, 2004, 24(7): 1373 – 1379]

[13] Zheng Wen, Yu Xu, Lihuan Liao, et al. Effect of the Wenchuan earthquake on habitat use patterns of the giant panda in the Minshan Mountains, southwestern China [J]. Biol. Conserv, 2012, 145: 241 – 245

[14] Central Earthquake Working Group Office. China earthquake catalog [M]. Beijing: Science Press, 1971: 172 [中央地震工作小组办

- 公室. 中国地震目录[M]. 北京: 科学出版社, 1971: 172]
- [15] Tang Rongchang, Han Weibin. Active faults and earthquakes in Sichuan[M]. Beijing: Seismological Press, 1993 (Attachment): 57 – 66, 139 – 144 [唐荣昌, 韩渭宾. 四川活动断裂与地震[M]. 北京: 地震出版社, 1993(附件): 57 – 66, 139 – 144]
- [16] Hu Jinchu. The most Great pandas[J]. Wildlife, 1984, 4: 1 – 5
- [胡锦鑫. 大熊猫之最[J]. 野生动物, 1984, 4: 1 – 5]
- [17] Qin Zisheng. Great panda's bamboo food restorations in Sichuan, Chian and regeneration and bamboo groves[J]. Bamboo Study Collection, 1985, 4(1): 1 – 9 [秦自生. 四川大熊猫的生态环境及主食竹更新[J]. 竹子研究汇刊, 1985, 4(1): 1 – 9]

The Conservation Strategy for Natural Heritage of Giant Panda Habitat in Minshan Mountains after Wenchuan 8.0 Earthquake

LUO Ji, CHEN Feihu, ZHAO Yongtao, LAN Libo, CHEN Fubin, SHE Jia

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China)

Abstract: Minshan Mountains of China is the main distribution place of giant pandas, and the key region for giant panda habitat protection. Giant Panda Habitat in Minshan Mountains has the value of world heritage. As the habitat of giant pandas in Minshan Mountains located in the North – South seismic belt of west China, Minshan Mountains is the overlapping region of the earthquake-prone areas and giant panda habitat. The high intensity earthquake zone covers the eastern and southern area of the main habitat in northern Minshan Mountains, and the earthquake ground rupture zone and magistoseismic area run through the southern section of the habitat, causing severe ground damage to partial northern main habitat and large-scale southern habitat. These survey findings showed that serious damages for the ground of Longmen Mountain habitat had been caused by the Wenchuan earthquake, accounting for average of 30.6 % damaged areas on all land areas, which disturbed the integrity of the forest habitat, and made the originally small giant panda population face the threat of the deterioration of survival environment. The impact to north main habitat was light, with 0.35% damaged area, and there was neither event of wild giant panda casualty nor wildlife catastrophic deaths. We conducted that the influences of main shock and aftershocks to the panda habitat were relatively lighter, and had not caused serious damages to the integrity of the natural habitat heritage directly. In the study, based on the investigation of the damaged level of habitat destruction in Wenchuan earthquake and the summary of the history of the influences of earthquakes on giant panda habitat, we analyzed the influences of Wenchuan 8.0 earthquake on Minshan Mountains Giant Panda habitat. Then we revealed the importance of Natural Heritage of Giant Panda Habitat in Minshan Mountains, and proposed conservation strategies for this natural heritage: establishing the Fujiang National Park in northern Minshan Mountains, and compiling the World Natural Heritage extended nomination text of Minshan Mountains Giant Panda Habitat and its protection plan; establishing the Longmen Earthquake Ruins National Park in southern Minshan Mountains, and implementing the protection plan of Minshan Mountains giant panda habitat and earthquake ruins.

Key words: Minshan Mountains; giant panda habitat; natural heritage; earthquake