

甘肃大熊猫生境质量评价

王建宏 蒲 玫

甘肃白水江国家级自然保护区管理局 文县 746400

摘要: 本研究以第四次大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 调查、甘肃省森林资源二类清查等数据为基础资料, 依据国内外有关大熊猫对生境选择利用的研究成果, 结合本地本山系大熊猫分布及活动的实际情况, 选取竹子分布、植被类型、海拔、坡度、坡向、道路和居民区等评价因子, 建立了大熊猫生境质量评价指标体系和准则, 借助 Arcgis10.2 软件, 利用栅格赋值和空间叠加原理系统地研究了甘肃大熊猫生境质量。结果表明, 甘肃大熊猫生境质量总体较好, 适宜和较适宜生境面积总和占到了 69.77%; 四个局域种群单元中白水江单元适宜生境面积最大, 其次为甘南单元; 各大熊猫分布县中, 文县的大熊猫生境质量最好, 其次为舟曲; 甘肃大熊猫适宜生境大都处于保护区中, 各保护区适宜生境总和为 178 771 hm², 占全省大熊猫适宜生境的 88.72%; 各保护区中, 白水江国家级自然保护区的适宜生境面积最大, 其次为插岗梁省级保护区。

关键词: 甘肃; 大熊猫生境; 指标体系; 适宜评价

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2016) 04-509-08

Habitat Quality Evaluation of Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) in Gansu

WANG Jian-Hong PU Mei

Administration Bureau of Baishuijiang National Nature Reserve of Gansu Province, Wenxian 746400, China

Abstract: Habitat assessment is a study to determine the scope and characteristics of a habitat through the analysis of requirements of a species and suitability for the local environment, which provide an important base for the protection of rare and endangered animals. In this study we used the drop data of Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) collected in Gansu during the Fourth Survey of Second-class Inventory as the indicator of habitat used and the Inventory data of forest resource in Gansu as the habitat availability to evaluate the habitat suitability in Gansu Province. We selected bamboo distribution, vegetation type, altitude, slope, aspect, roads and residential locations as criteria and indicators to establish the evaluating system. Through our systematic research result, we also produced a habitat quality map of Giant Panda in Gansu province with Arcgis10.2. The overall habitat size in Gansu Province was as large as 445 611 hm² located in four separated locations named Baishuijiang Unit, Gannan Unit, Jianshan Unit, and Xiqinling Unit. The

基金项目 陇原青年创新人才扶持计划项目;

第一作者介绍 王建宏, 男, 高级工程师; 研究方向: 自然保护区动植物的保护与研究; E-mail: wjh-lx@sohu.com。

收稿日期: 2015-12-26, 修回日期: 2016-05-12 DOI: 10.13859/j.cjz.201604001

suitable and marginally suitable habitat in the four Units was account to 45.22% (201 505 hm²) and 24.55% (109 408 hm²), respectively. It indicated a good quality of the habitat in Gansu Province. Among the four habitat units, Baishuijiang Unit owned the largest suitable habitat, while Gannan ranked second. The best habitat located in Wenxian, followed by Zhouqu. The most proportion (88.72%) of suitable habitat located in Nature Reserve and the Baishuijiang National Nature Reserve covered the largest suitable habitat among all the Nature Reserves, and the next was Chaganliang Provincial Nature Reserve.

Key words: Gansu; Habitat of Giant Pandas; Index system; Suitability evaluation

大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 是我国的特产动物, 是全球生物多样性保护的旗舰物种, 仅分布于四川、陕西和甘肃, 倍受世界人民关注和喜爱。然而近年来森林的砍伐, 自然资源的开发, 土地利用的改变, 使大熊猫栖息地森林丧失和破碎化, 大熊猫分布范围迅速缩小, 种群下降, 濒临灭绝 (欧阳志云等 2002)。栖息地是大熊猫存在与否的决定因素, 栖息地保护的重要性远比对大熊猫个体的保护更加重要, 这是保护大熊猫必须采取的长远措施。生境评价指通过分析生物的生境要求及其与当地自然环境的匹配关系, 明确适宜生境的分布范围与特征。野生动物生境研究是开展珍稀濒危动物保护的基础, 大熊猫生境研究一直是大熊猫生态研究的热点问题, 是分析大熊猫种群变化和濒危原因的重要手段, 同时能为制定合理的保护对策提供依据。

1 研究方法

1.1 研究区域

研究区域为第四次大熊猫调查确定的甘肃大熊猫栖息地和潜在栖息地。甘肃是全国大熊猫分布的北缘, 对全国大熊猫种群发展和栖息地扩大有着重要意义。第四次大熊猫调查表明, 甘肃省有野生大熊猫 132 只, 分布在迭部、舟曲、武都、文县 4 个县的 21 个乡镇, 分成白水江、甘南、尖山和西秦岭 4 个局域种群, 白水江种群数量最多, 达到 110 只, 甘南种群次之 (图 1); 栖息地和潜在栖息地自然植被以云杉 (*Picea*) 林、冷杉 (*Abies*) 林、栎 (*Quercus*) 林为主; 栖息地和潜在栖息地有大熊猫食用竹

9 种, 分布区占栖息地面积的 67%, 其中主食竹有 6 种, 以华西箭竹 (*Fargesia nitida*)、缺苞箭竹 (*F. denudate*)、青川箭竹 (*F. rufa*)、龙头箭竹 (*F. dracocephala*) 为主。

1.2 数据来源

海拔数据图层是中国科学院数据云 (<http://www.csd.cn>) GDEM 30 m 分辨率数字高程数据产品, 坡度、坡向数据图层是从该数据中提取出来的, 植被图来源于森林资源二类清查, 竹子分布图和公路图来源于第四次大熊猫调查数据, 居民区图层是在 Google Earth 上勾绘出的甘肃大熊猫分布区内部及周边村庄和居民区的面图。大熊猫痕迹点中的 368 处来自第四次全国大熊猫调查, 50 处来自 2011 年白水江自然保护区监测数据。各指标图层投影转换为西安 80 坐标系后按评价准则进行栅格化, 栅格大小为 30 m。

1.3 评价准则

影响大熊猫生境的生物因素主要为植被类型和可食竹资源。竹子是大熊猫生境中最重要条件, 也是大熊猫的食物来源。没有竹子的生境大熊猫是很少去的。从植被的空间分布来看, 植被类型适宜大熊猫分布之处的海拔较高, 包括针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林等 (魏辅文等 1996, 曾宗永等 2002, 任继文 2004, 肖焱等 2004, 王芸等 2012), 因为这种生境生物多样性丰富, 景观结构相对稳定, 随着海拔的下降, 大熊猫分布依次减少, 而对于非森林类型的灌丛、草甸、农田等基本不利用 (周洁敏 2005), 据此建立了生物因素对大熊猫生境影响的评价准则 (表 1)。影响大熊猫生境的非

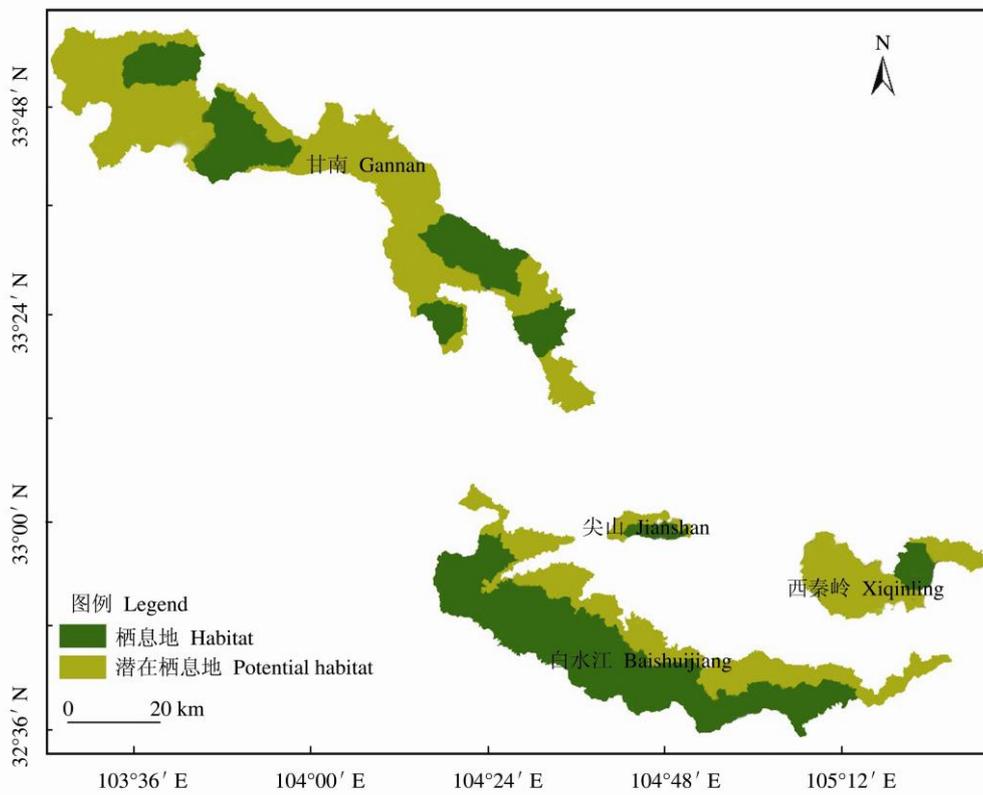


图 1 甘肃大熊猫种群及栖息地分布格局

Fig. 1 Population and habitat distribution patterns of the Giant Panda in Gansu

表 1 生物因素对大熊猫生境影响的评价准则

Table 1 Criteria of the biotic factors for habitat suitability assessment of Giant Panda

生物因素 Biotic factors	适宜 Suitable	较适宜 Marginally suitable	不适宜 Unsuitable
可食竹 Bamboo	华西箭竹、缺苞箭竹、青川箭竹、龙头箭竹、糙花箭竹和团竹等 6 种主食箭竹分布区 Distribution area of bamboo, such as <i>Fargesia nitida</i> , <i>F. denudate</i> , <i>F. rufa</i> , <i>F. dracocephala</i> , <i>F. scabrid</i> and <i>F. oblique</i>	巴山木竹、石绿竹、毛金竹等三种偶食竹分布区 Distribution area of bamboo, such as <i>Bashania fargesii</i> , <i>Phyllostachys arcane</i> and <i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i> .	无竹子分布的区域 No bamboo distribution area.
植被 Vegetation	寒温带针叶林、温性针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林 Cold temperate coniferous forest, temperate coniferous forest, coniferous and broad-leaved mixed forest, deciduous broad-leaf forest	常绿阔叶混交林、常绿阔叶林、灌木林、山地人工林 Deciduous and evergreen broadleaved forest, evergreen broadleaved forest, shrub forest, plantation forest	草甸、农田、灌草丛等 Meadow, farmland, shrub grass, and so on
赋值 Valuation	3	2	1

生物因素有海拔、坡度、坡向等(张泽钧等 2000)。根据国内大熊猫对非生物因素选择利用的研究成果(杨兴中等 1998, 张泽钧等 2002, 周洁敏 2005, 王建宏等 2006, 张琼 2009, 滕继荣等 2010), 建立了相应的评价准则(表 2)。在岷山地区影响大熊猫栖息地质量的人为活动主要有砍伐木材与薪柴(森林砍伐)、交通、农业活动以及当地居民的日常生活活动等, 这些生产与生活活动, 或直接破坏大熊猫栖息地, 或使栖息地隔离、破碎化, 导致生境质量的下降(肖焱等 2004)。由于这些干扰活动集中于居民区及公路周边, 因此将干扰因素确定为居民区和公路, 其对大熊猫生境的影响参照欧阳志云等(2001)在卧龙及徐卫华等(2006)在大相岭山系的研究成果, 各干扰因素的评价准则见表 3。

1.4 赋值叠加

根据单一因素的适宜性特征, 利用 Arcgis10.2 软件中的栅格空间叠加原理, 将 7 个单因素图层叠加。当全部因子为适宜时叠加

值为 21, 为较适宜时叠加值为 14, 为不适宜时叠加值为 5~7。但事实上所有因子全为适宜的区域面积很小, 况且如海拔、坡向、坡度等因子, 虽然大熊猫对其有一定的选择性, 但并不是绝对的。因此本研究允许上一个等级中存在下一等级中的 3 个因子, 即上一等级的因子相对于下一等级的因子数过半时, 判定为上一等级, 即叠加值为 18~21 划分为适宜, 11~17 划分为较适宜, 5~10 划分为不适宜。基于以上栖息地图层及适宜性划分标准, 根据徐卫华等(2006)栖息地适宜性评价方法和模型得出研究区域大熊猫生境质量划分及等级图。

2 研究结果

2.1 生境质量评价

甘肃大熊猫生境总面积 445 611 hm^2 , 其中适宜生境 201 505 hm^2 , 占生境总面积的 45.22%; 较适宜生境 109 408 hm^2 , 占生境总面积的 24.55%; 适宜和较适宜生境面积总和占到了 69.77%, 可见甘肃大熊猫生境质量总体较好

表 2 非生物因素对大熊猫生境影响的评价准则

Table 2 Criteria of the abiotic factors for habitat suitability assessment of Giant Panda

非生物因素 Abiotic factors	适宜 Suitable	较适宜 Marginally suitable	不适宜 Unsuitable
海拔 Altitude (m)	1 800 ~ 3 200	1 500 ~ 1 800, 3 200 ~ 3 500	< 1 500, > 3 500
坡度 Slope (°)	0 ~ 30	30 ~ 45	> 45
坡向 Aspect	东、东南、南、西南、无坡向 East, southeast, south, southwest, no aspect	西、西北、北、东北 West, northwest, north, northeast	—
赋值 Valuation	3	2	1

“—”表示没有不适宜的坡向类别。“—” indicated no unsuitable aspect.

表 3 人类活动对大熊猫生境影响的评价准则

Table 3 Criteria of the disturbance factors for habitat suitability assessment of Giant Panda

干扰因素 Disturbance factors	强烈 Strong	中度 Moderate	弱 Weak	无 None
与公路的距离 Distance from road (m)	< 60	60 ~ 210	210 ~ 720	> 720
与居民区的距离 Distance from residential area (m)	< 900	900 ~ 1 410	1 410 ~ 1 920	> 1 920
赋值 Valuation	0	1	2	3

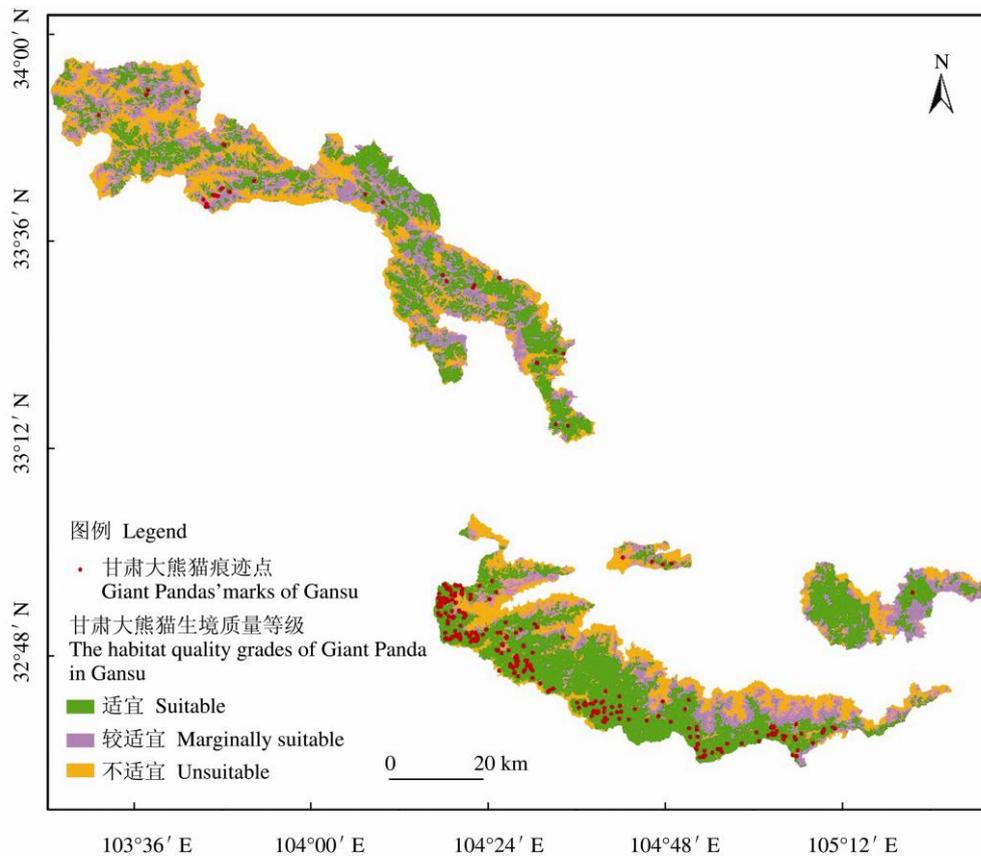


图 2 甘肃大熊猫生境质量等级图

Fig. 2 The habitat quality grades of Giant Panda in Gansu

(图 2)。

甘肃大熊猫从局域种群分布上看，可分为 4 个种群，与之相对应的生境也可分为 4 个单元，即甘南、尖山、西秦岭、白水江单元。甘南单元由迭部和舟曲大熊猫生境组成，包含阿夏、多儿、插岗梁、博峪河 4 个保护区和部分林场，适宜生境占本单元大熊猫生境的 35.87%，占全省适宜生境面积的 39.51%；西秦岭单元位于白龙江北岸，由裕河保护区、武都区洛塘林场、文县林业局和白水江保护区管辖的部分区域组成，适宜生境占本单元大熊猫生境的 58.01%，占全省适宜生境面积的 16.14%；尖山单元即尖山保护区，适宜生境占本单元生境面积的 21.79%，占全省适宜生境面积的 0.86%；白水江单元由白水江保护区主体部分

和文县岷堡沟林场组成，适宜生境面积占本单元大熊猫生境的 54.90%，占全省适宜生境面积的 43.49%（表 4）。

各大熊猫分布县中，文县的大熊猫生境质量较好，适宜生境占全省大熊猫适宜生境的 50.94%，占本县大熊猫生境 55.02%，其次为舟曲，占全省大熊猫适宜生境的 24.75%，占本县大熊猫生境 44.57%（表 5）。甘肃大熊猫适宜生境的 88.72% 都处于保护区中，各保护区适宜生境总和为 178 771 hm^2 ，只有少部分适宜生境分布在林场中。各保护区适宜和较适宜生境占全省大熊猫生境总和的 61.66%，其中白水江国家级自然保护区的适宜生境面积最大，占本保护区生境面积的 59.32%。其次为插岗梁省级保护区，占本保护区生境面积的 50.00%（表 6）。

表 4 甘肃大熊猫分布区各单元生境质量 (hm²)

Table 4 Habitat quality of Giant Panda in each unit in Gansu

单元 Unit	适宜 Suitable	较适宜 Marginally suitable	不适宜 Unsuitable	小计 Subtotal
甘南 Gannan	79 605	66 645	75 692	221 942
西秦岭 Xiqinling	32 527	12 193	11 349	56 069
尖山 Jianshan	1 742	1 848	4 403	7 993
白水江 Baishuijiang	87 631	28 722	43 254	159 607
总计 Total	201 505	109 408	134 698	445 611

表 5 甘肃大熊猫各分布县生境质量 (hm²)

Table 5 Habitat quality of Giant Panda in each county in Gansu

县区 County	适宜 Suitable	较适宜 Marginally suitable	不适宜 Unsuitable	小计 Subtotal
文县 Wenxian	102 648	32 219	51 685	186 552
武都 Wudu	19 252	10 544	7 321	37 117
舟曲 Zhouqu	49 869	30 910	31 118	111 897
迭部 Diebu	29 736	35 735	44 574	110 045
总计 Total	201 505	109 408	134 698	445 611

表 6 甘肃大熊猫各保护区生境质量 (hm²)

Table 6 Habitat quality of Giant Panda in each reserve in Gansu

保护区 Reserve	适宜 Suitable	较适宜 Marginally suitable	不适宜 Unsuitable	小计 Subtotal
阿夏 Axia	17 692	18 998	22 037	58 727
多儿 Duoer	9 647	11 870	16 517	38 034
插岗梁 Chagangliang	37 461	20 888	16 577	74 926
博峪河 Boyuhe	10 733	7 920	7 763	26 416
裕河 Yuhe	5 834	6 626	1 898	14 358
尖山 Jianshan	1 741	1 849	4 403	7 993
白水江 Baishuijiang	95 663	27 835	37 758	161 256
总计 Total	178 771	95 986	106 953	381 710

2.2 结果验证

将第四次全国大熊猫调查中在甘肃省境内发现的大熊猫痕迹点 368 处及 2011 年白水江自然保护区监测中发现的大熊猫粪便痕迹 50 处, 共计 418 处叠加到质量分级图上, 并建立点与质量分级图的空间连接。有 354 个痕迹点位于适宜生境中, 占全省发现痕迹点总数的 84.7%, 较适宜生境中为 47 个, 占 11.2%, 适宜和较适宜生境中的痕迹点占到了 95.9%, 不适宜生境

中仅占 4.1%。不适宜生境虽然没有适宜大熊猫长期生存的条件, 但在迁移或游荡过程中很可能经过并留下痕迹, 说明评价结果符合事实。

3 讨论

王颖等 2007 年对岷山北部竹类开花状况的调查表明, 该区域内的华西箭竹和缺苞箭竹于 2004 年开始开花到调查时为止, 大部分竹林已经开花或者开花枯死, 迭部县的情况严重,

开花面积 37 471 hm², 占全县竹类面积的 65.38%, 开花区域主要在旺藏、阿夏、多儿等乡镇; 舟曲县开花竹 1 383 hm², 占全县竹类面积的 3.74%, 开花程度较轻, 并且境内有 1974 年和 1984 年岷山北部竹类开花枯死后的恢复竹 (王颖等 2009), 这也进一步印证了舟曲县的大熊猫生境目前要好于迭部县。在甘肃大熊猫各局域种群中, 甘南单元的面积虽然最大, 但 20 世纪 60~90 年代的森工采伐, 使该单元原有的生境遭受较大的破坏, 加之箭竹的开花枯死, 大部分区域至今还未恢复, 因此质量总体较差。当前最为紧迫的是在保护好现有栖息地的同时, 加强连接带上的巡护和监测, 减少人为破坏和干扰, 促进连接带上植被和主食竹的恢复与更新。白水江单元适宜生境面积最大, 大熊猫数量也最多。该单元与四川省大熊猫栖息地连成一片, 是甘肃境内大熊猫最主要、最稳定的栖息地。西秦岭单元只有裕河保护区的一小块栖息地, 其余全为潜在栖息地, 但潜在栖息地中也有较大面积的适宜生境, 如该单元白水江保护区的一部分, 其核心区植被和箭竹生长良好, 人为干扰很小, 是大熊猫理想的生境, 但可能是因为与白水江单元被白龙江及其沿岸乡镇村庄阻隔, 大熊猫难以扩散至该区域。该单元与甘肃的其他大熊猫分布单元互不相连, 但其与位于秦岭山系的陕西青木川自然保护区和四川毛寨自然保护区连结, 并非孤立。尖山单元大熊猫生境面积最小, 生境质量最差, 周边被县城、村庄及河流阻隔, 呈孤岛状。由于西秦岭和尖山两个单元现有的大熊猫栖息地面积很小, 两个单元的大熊猫数量仅有 2~3 只, 随着大熊猫的迁移和自然死亡, 这两块栖息地很可能也将随之消失 (李晓鸿等 2005)。因此在资金、人力等资源有限的情况下, 甘肃省大熊猫保护工作的重点应放在白水江和甘南两个单元。

甘肃大熊猫分布区为山大沟深的贫困地区, 区内经济落后, 居民靠山吃山的思想严重, 放牧、砍伐木材和薪柴、采集林副产品等活动

在甘肃大熊猫分布的各个区域都不同程度的存在。然而持久的放牧、砍伐木材薪柴和大量地采集林副产品, 以及交通、农业活动等直接导致大熊猫生境退化甚至丧失, 或者造成干扰, 使大熊猫无法利用人类活动区域周边的生境, 因此村庄周边的生境大多为不适宜生境。为了减少人为干扰和破坏, 扩大大熊猫生境, 提高生境的质量, 建议在大熊猫分布的周边社区结合宣传教育因地制宜地开展替代性生计, 如通过推广节柴灶、节能炉、太阳灶、沼气池、液化灶、用电补贴等来减少薪柴的用量, 通过调整产业结构, 发展经济林果和特色种植、养殖及劳务输转, 在增加群众经济收入的同时逐步提高保护意识, 减少对森林资源的过度利用。

影响大熊猫生境质量的非生物与生物因子较多, 本研究主要从宏观角度来评价大熊猫生境, 因而选取了海拔、坡度、坡向等地形因子, 植被类型以及主食竹的分布等生物因子作为评价的指标, 而其他如竹子盖度、生长状况、乔木郁闭度等影响因子很难在大尺度上描绘出来, 因而在本研究中没有考虑, 这可能使得到的评价结果要好于实际的大熊猫生境, 但随着研究的深入和调查数据资料的积累, 更全面更科学的标准体系和评价方法将用于大熊猫的生境评价。建议今后要加大对大熊猫生境适宜性的研究, 制定较为全面的适宜性标准体系, 对不适宜的生境进行科学合理的改造, 对破坏的生境进行修复, 特别是要在栖息地斑块之间的连接带上建立适合大熊猫生存和迁移的廊道。

致谢 感谢第四次大熊猫调查甘肃调查队的所有队员, 特别是提供数据资料的天水师范学院李晓鸿教授、汪之波副教授以及甘肃省野生动植物管理局的高军高级工程师等人。甘肃农业大学林学院田青教授完成了英文摘要的审译, 在此一并致谢!

参 考 文 献

- 李晓鸿, 赵长青. 2005. 甘肃省大熊猫数量及栖息地现状. 动物学杂志, 40(2): 34-37.

- 欧阳志云, 李振新, 刘建国. 2002. 卧龙自然保护区大熊猫生境恢复过程研究. *生态学报*, 22(11): 1840-1849.
- 欧阳志云, 刘建国, 肖寒, 等. 2001. 卧龙自然保护区大熊猫生境评价. *生态学报*, 21(11): 1869-1874.
- 任继文. 2004. 甘肃省大熊猫栖息地植被类型研究. *西北林学院学报*, 19(1): 102-104.
- 滕继荣, 黄华梨, 王建宏, 等. 2010. 甘肃白水江自然保护区大熊猫栖息地生境特征初步分析. *四川动物*, 29(4): 653-656.
- 王建宏, 黄华梨, 滕继荣, 等. 2006. 白水江保护区西段大熊猫对生境的选择. *四川动物*, 25(4): 771-775.
- 王颖, 冉江洪, 凌林, 等. 2009. 岷山北部竹类开花状况及对大熊猫的影响调查. *四川动物*, 28(3): 368-371.
- 王芸, 赵鹏祥. 2012. 青木川自然保护区大熊猫生境评价. *应用生态学报*, 23(1): 206-212.
- 魏辅文, 周昂, 胡锦矗, 等. 1996. 马边大风顶自然保护区大熊猫对生境的选择. *兽类学报*, 16(4): 241-245.
- 肖籁, 欧阳志云, 朱春全, 等. 2004. 岷山地区大熊猫生境评价与保护对策研究. *生态学报*, 24(7): 1373-1379.
- 徐卫华, 欧阳志云, 蒋泽银, 等. 2006. 大相岭山系大熊猫生境评价与保护对策研究. *生物多样性*, 14(3): 223-231.
- 杨兴中, 蒙世杰, 张银仓, 等. 1998. 佛坪自然保护区大熊猫的冬居地选择 // 胡锦矗, 吴毅. *脊椎动物资源及保护*. 成都: 四川科技出版社, 20-31.
- 曾宗永, 岳碧松, 冉江洪, 等. 2002. 王朗自然保护区大熊猫对生境的利用. *四川大学学报: 自然科学版*, 39(6): 1140-1144.
- 张琼. 2009. 甘肃岷山大熊猫生境选择研究. 兰州: 西北师范大学硕士学位论文, 49-50.
- 张泽钧, 胡锦矗. 2000. 大熊猫生境选择研究. *四川师范学院学报*, 21(1): 18-21.
- 张泽钧, 胡锦矗, 吴华. 2002. 邛崃山系大熊猫和小熊猫生境选择的比较. *兽类学报*, 22(3): 161-168.
- 周洁敏. 2005. 大熊猫栖息地评价指标体系初探. *中南林学院学报*, 25(3): 39-44.