

基于 GIS 的大熊猫监测研究

王 芸, 赵鹏祥*

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:GIS是地理空间数据管理的有效工具,近几年其在大熊猫自然保护区管理中开始广泛应用,但是应用尚不够深入。本文主要从 GIS 应用于大熊猫种群数量、分布及活动规律监测、栖息地植被动态变化监测、影响大熊猫的其他动物监测、人类活动对大熊猫影响的监测几个方面进行了回顾和总结,最后提出了以后基于 GIS 进行大熊猫监测研究的重点,即建立完善的大熊猫监测体系、收集可供 GIS 处理的基础资料、“3S”技术一体化应用研究、数学模型开发与应用、人工智能开发、WebGIS 应用研究等,从而为大熊猫监测和管理提供技术参考。

关键词:GIS; 大熊猫; 监测; 进展

中图分类号:S718.6

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2008)04-0136-05

Advances in the Monitoring of Giant Panda Based on GIS in China

WANG Yun , ZHAO Peng-xiang*

(College of Forestry, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract:As a kind of effective tool for dealing with the geographic and spatial data, GIS has been widely applied to giant panda nature reserve management in recent years. The advances were reviewed from the aspects of panda population, distribution and activation law, dynamic change of vegetation and the influence from the other animals and people. It was pointed out that GIS should be the main point in monitor research, perfect giant panda monitoring system should be established, basic material which can be handled by GIS should be collected, an integrative system of RS, GIS and GPS would become the inevitable trend, mathematics models, artificial intelligence and WebGIS should be integrated with general GIS.

Key words:geography information system (GIS); giant panda; monitoring; review

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)是我国特有的珍稀野生动物,被誉为“国宝”、“活化石”。世界自然基金会(WWF)选择大熊猫图案作为会徽,使其成为国际濒危野生动物保护事业的象征。目前野生大熊猫分布在秦岭、岷山、邛崃山、大相岭、小相岭及凉山六大山系。随着宝成铁路、川藏公路等的修建以及众多森工企业的大量采伐,大熊猫栖息地彼此完全隔离。栖息地面积从 20 世纪 50 年代的约 43 000 km² 锐减到 80 年代末期的约 14 000 km²。由于近年来我国实施了保护大熊猫及其栖息地工程、天然林保护工程、退耕还林工程等,使得大熊猫

的栖息地面积已增加到约 23 050 km²^[1],但是野生大熊猫的栖息地破碎化趋势未改变,一些隔离栖息地面积较小,大熊猫种群数量低,人为干扰较为严重,发展前景不容乐观。

监测是掌握大熊猫种群动态变化必要途径。通过定期重复对一个种群进行调查统计可确定该种群在时间和空间上的变化情况(Richard, 1993 年)。然而,传统的动物学和生态学研究手段在野生动物监测研究中有一定的局限性,难以真正发挥监测的作用^[2]。近年来, GIS 普遍应用在野生动物监测中,并取得了一定的进展,提高了自然保护区的经营

收稿日期:2007-11-15 修回日期:2008-01-06

基金项目:陕西秦岭大熊猫监测网络平台研究。

作者简介:王芸,女,在读硕士研究生,研究方向为“3S”技术在资源环境中的应用。

* 通讯作者:赵鹏祥,男,副教授,博士,主要从事林业遥感和地理信息系统研究。

管理水平和野生动物的就地保护成效。但从目前的资料看, GIS应用于大熊猫及其栖息地的研究, 主要集中在生境选择^[3-5]、生境质量评价^[5, 6-10]、种群数量估测^[8]、调查主食竹资源^[11]等方面, 而对种群动态及栖息地变化监测仍处于探索阶段^[12], 有必要在这方面进行深入总结和研究。

1 种群数量、分布及活动规律监测

1.1 种群数量监测

种群的大小预示着种群的发展趋势^[13]。大熊猫种群数量监测不仅可以了解其种群的消长规律, 预测其发展趋势; 而且通过监测其种群动态变化, 映射自然环境的质量优劣对种群的影响和人为活动的影响强度, 为制定合理、有效的经营管理策略提供依据^[14]。因此, 开展大熊猫的长期监测是很有必要的, 监测的关键在于连续获得监测范围内大熊猫的数量及有关资料。

由于人力物力的限制, 不可能每年都调查野生动物种群的数量。而利用GIS技术可以解决这个问题, 它利用历年的大熊猫调查相关资料建立一个详细的大熊猫监测数据库, 以后调查只需对该地区进行巡护, 对发生变化的数据资源进行及时更新即可, 省时又省力。利用GIS技术可以对大熊猫自然保护区某时间段内的监测的种群数量数据进行处理分析, 得到大熊猫种群密度等级图, 从而判定种群数量增长特征, 采用相应的种群管理或者防治对策^[13]。此方法不仅可以应用于一个自然保护区, 也可以应用于一个山系, 即从大尺度上来审视种群的变化^[13]和分析其空间分布格局的时空动态^[15]。

还可以采用GIS生成的DEM图、植被分布图、居民分布图和道路图等与大熊猫种群分布图或其密度图相叠加, 再通过其空间分析功能得到大熊猫适宜生存的海拔、坡度、植被特征及人类对大熊猫生境的影响程度等信息。赵德怀等^[2]应用GIS技术对佛坪自然保护区1998~2002年的大熊猫监测数据进行了处理和分析, 得到佛坪保护区大熊猫种群分布图和密度等级示意图, 并利用GIS良好的可视化技术和空间分析能力, 更加直观地得到了大熊猫种群分布现状、适宜其生存的生境特征、栖息地干扰情况等。

1.2 种群活动规律监测

对秦岭佛坪大熊猫冬居地和夏居地的选择研究^[16-20], 及对凉山马边大熊猫的空间分布格局和季节性垂直迁移的探讨^[21], 证明由于气候及物候(竹发笋)的季节性变化, 大熊猫生境存在着季节性移动现象。例如秦岭地区, 海拔1 800 m以下生长着巴

山木竹, 而2 000 m以上生长着秦岭箭竹, 大熊猫会随着季节在高低海拔间移动, 以获取可口的竹子。而且在不同的生理时期, 大熊猫对生境亦有不同的要求, 如在繁殖期对高大乔木、向阳、避风等条件会比平时有更高要求^[22-24]。

因此利用GIS技术, 对比不同季节或不同的生理期的大熊猫分布范围, 可以了解其垂直迁移的活动规律和产仔时对栖息地的选择情况, 为不同时期调整大熊猫保护策略提供了依据。如在大熊猫繁殖期, 要重点保护适宜其产仔的区域, 防止外来人为的干扰是很有必要的。

2 栖息地植被覆盖动态监测

2.1 竹子分布监测

食物资源是构成野生动物栖息地的最重要因素。大熊猫食性比较单一, 主要以竹子为食。由于季节、竹子分布的范围等因素, 能成为大熊猫主食竹的只有20种左右, 而在每个山系, 也不过只有3~4种。由于竹类植物周期性开花结实后死亡的生长特性^[25], 使得大熊猫种群动态与其主食竹类动态紧密联系在一起。全国第二次大熊猫调查结束以来, 部分地方先后发生了竹子开花枯死现象, 影响了大熊猫的栖息觅食^[26]。例如, 冷箭竹就具有上述生物学特性, 开花周期45~55 a^[27], 因而, 冷箭竹的生长发育指数不仅反应该竹种群的增长、衰退以及开花枯死趋势, 而且成为野生大熊猫觅食行为和种群动态的监测器。

利用GIS技术结合遥感手段监测大熊猫自然保护区的竹子分布和生长情况, 有利于研究大熊猫的分布、活动规律等。任国业^[28, 29, 11]对大熊猫主食竹的遥感判读技术进行了研究, 并利用遥感、GIS技术绘制了竹类资源分布图, 计算单位面积竹子的生物量, 并得到了栖息地质量等级图, 以此评定大熊猫栖息地质量。Marc Linderman等^[30]利用遥感原理和方法对比评价了有竹林与无竹林的栖息地, 结果表明竹子的空间分布是影响大熊猫栖息地质量和空间格局的重要因素, 并建议将林下植被的研究融入大尺度的大熊猫栖息地研究。

2.2 乔木及其他植被分布监测

有竹子分布不能作为大熊猫栖息地的唯一条件, 这在马边大风顶大熊猫生境选择研究中得到了证实^[31], 因为竹子长势过密, 大熊猫在林中行动很不方便, 不利于它取食。而大多数熊猫分布在针阔混交林中, 乔木也是大熊猫生存不可缺少的因素, 它们为大熊猫提供了休憩、躲避天敌、产仔的场所。大

熊猫喜欢选择具有一定乔木郁闭度的发育成熟的浓密林灌下生存^[32],较大的乔木郁闭度可为其提供良好的隐蔽条件和适宜的微气候条件^[22,33]。植被结构中乔木所占比例、乔木种类及郁闭度大小,在一定程度上决定了大熊猫繁殖的成功与否。

同时,大熊猫主食竹喜生于森林郁闭下,成为森林群落的最重要的伴生种和林冠下灌木层的组成成分^[34]。林分内乔灌木的数量和分布状况与主食竹更新和生长关系密切,它们是一个生态系统的不同组成成分,互为生存和发展的条件:竹生长情况会影响森林演替(尤其是幼苗更新),同样,森林群落结构特征如树种组成、林冠郁闭度、不同垂直层次的高度、各层植株的株数和灌木层总盖度的变化,会引起群落内环境条件的变化,导致大熊猫主食竹更新状况的不同^[35],竹类种群的稳定依赖于森林群落的稳定性保护^[36]。因此,森林的消失和破碎化也会引起大熊猫栖息地的退化^[37]。因此把树种组成、林冠郁闭度、不同垂直层次的高度、各层植株的株数和灌木层总盖度等都可以作为 GIS 监测的重要方面。通过监测可以间接的预测到大熊猫生境面积的变化,因为森林覆盖率的降低可能暗示着大熊猫生境面积的减少。

3 影响大熊猫的其他动物的分布及活动规律监测

经过多年的野外调查发现,在大熊猫生活的许多区域里,通常都有小熊猫、羚羊、竹鼠、豺、金丝猴、黑熊生存,其中前 3 种或在生境选择或在食物资源的利用方面多少都与大熊猫有着一定的关系,而豺则是主要天敌^[1]。研究大熊猫的伴生动物,对于研究大熊猫食性和活动规律也有一定的帮助,监测伴生动物的数量变化,也可以看出其数量的增减对大熊猫种群的影响,为做出进一步决策提供依据。种群监测根据野生动物在自己巢域内的各个点上活动频率几乎相同的原则,设置固定调查线路,定期收集样线内监测动物及其伴生动物的全部活动痕迹,包括粪便、足迹、采食状况等^[14]。

王朗自然保护区^[38]自 1997 年以来,坚持对大熊猫伴生动物的监测工作并绘制牛群在区内分布和对大熊猫的影响图及其他重要物种如扭角羚、金丝猴、小熊猫的分布图,并分析这些动物的活动情况。我国实行天然林保护工程和退耕还林(竹)工程以来,现卧龙自然保护区监测发现,已有毛冠鹿、水鹿、鬣羚等野生动物出入退耕还林区域,扩大了野生动物的活动空间,生态环境得到了大规模的改善^[1]。

4 影响大熊猫的人类活动的监测

人类活动(偷猎、挖药、过境、放牧、旅游、建造公路等)显著地改变了大熊猫的栖息地,导致其适宜栖息地面积大幅度减少,一些栖息地出现了分割或断裂,形成了大小不等的生境斑块。为评估人类活动对动物栖息地的影响,学者引入了“栖息地破碎化或者生境破碎化”的概念^[39]。人类活动是引起生物多样性丧失、栖息地破碎化、生态系统和景观变化的主要原因^[40-45]。

大熊猫栖息地目前面临的主要问题是栖息地破碎化问题,它不仅改变了生境的质量、食物基地的类型和动物赖以生存的小气候,严重影响动物的生存和繁衍,而且增加了动物之间的竞争和近亲繁殖率,给生物多样性带来了很大的威胁^[46-48]。栖息地无时无刻不在发生着变化,季节更迭、气候变化、人类活动的影响都会对栖息地造成这样或者那样的影响,从而直接或者间接地影响着野生动植物,继而波及到整个生态系统。例如,在卧龙自然保护区发现 30~45 个大熊猫组成的 3 个亚种群,如果继续保持相互独立的话,到 2100 年有高于 10 倍几率导致灭亡^[49,50]。另外,全国第三次大熊猫调查报告显示,陕西省有 273 只大熊猫分布在 21 380 km² 面积中,涉及 166 个下辖乡镇的 210.5 万人口。也就是说大约 210.5 万人生活在 273 多只大熊猫栖息地内或者周边地区。为了解人类活动对大熊猫生存的影响,更有效地保护大熊猫,对保护区内人类活动进行长期监测更显必要性^[51]。

GIS 使有关空间的数据和处理技术大大提高,为生态学家利用景观模型研究破碎化对种群动态的影响提供了强有力的工具^[52]。陈利顶等^[53]利用 GIS 技术研究了卧龙自然保护区景观连接度水平和生境破碎化评价,指出该地区生境破碎化程度严重影响了大熊猫的生存。利用 GIS 技术还可以在大熊猫分布区设计走廊带,以扩大其生存空间,加强各山系间的联通,保证种群间自由来往、交配繁衍,缓解大熊猫生境破碎化的状态。此外对保护区的核心区、缓冲区进行合理设置方面,GIS 也可发挥重要作用。

5 基于 GIS 监测的几点建议

GIS 是计算机硬件、软件与规则组成的系统,支持空间数据的采集、管理、操作、分析、模拟及显示,解决复杂的计划与管理问题^[54]。在国外的自然保护区,GIS 技术的应用已十分广泛^[55-59],但对国内众多自然保护区来说,它还是一门新技术。所以要

充分吸收借鉴国外先进的监测技术和经验,积极参与国际项目,争取国际组织的合作和援助^[60]。对现阶段的监测有以下几点建议:

(1)建立一个完善的大熊猫监测体系。各个保护区都要建设设备先进的监测站,形成一个监测网络,目前国内自然保护区技术操作人员素质较低,要加强各监测站间及对外的信息和人员交流,要求操作人员具备一定的计算机知识、GIS软件操作技能以及相关的专业知识。要建立全国统一的监测标准和方法^[60]。

(2)收集大量基础资料以弥补GIS的缺陷。由于森林具有复杂的水平和垂直空间结构,使得树冠下的植被状况和动物活动情况很难在卫星影像和航空图片中体现。这些复杂的生物多样性特征导致数据收集、分析比较困难,限制了GIS在物种监测与分析方面的应用。因此,GIS要求系统具有足够的背景信息和基础资料,不仅包括历年的监测结果,还包括可能使结果产生各种偏差的影响因子的详细记录,并应对这些信息进行定期更新,以保证能正确地反映监测对象的实际状态。在这方面,许多自然保护区都存在欠缺。

(3)加强“3S”技术的一体化应用及与数学模型、人工智能等方法的结合应用。遥感是获取野生动物生境有关因子数据信息的有效方式;GPS可准确定位以获取精确的数据,有人提出利用GPS RTK技术进行景观破碎化的空间分布研究^[61];借助GIS的综合空间分析能力,对获取的数据信息进行精确而快速的综合处理与分析评价。“3S”技术的集成将使诸多生态学研究朝着更为科学化、规范化的方向发展,实现管理与研究的一体化。数学方法的应用可将大熊猫空间分布研究从定性向定量发展。将人工智能与“3S”技术相结合,应用于大熊猫生境评价,将对森林类型制图起一定的促进作用^[10]。

(4)加强大尺度的监测。现阶段大部分的监测研究还只是停留在单个的自然保护区,没有从整个山系的角度进行研究^[62]。现在的研究认为大熊猫面临的威胁来自于人类活动和自然过程(竹子开花、火灾等)。但是,在小尺度的研究结论并不能解释大尺度的威胁带来的问题^[63]。因此,我们现在急需针对整个山区的栖息地评价^[50]。

(5)用Web GIS建立大熊猫种群分布数据库。Web GIS与一般GIS的最大区别是它可以通过网络进行空间信息的查询和分析,由于网络的迅速普及和基于客户/浏览器的结构,使得其具有信息发布及时、迅速、使用方便、多用户多终端可同时工作、不

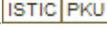
用购置昂贵软件等诸多优点^[15,66],特别适合于大熊猫综合管理实践。在大熊猫监测管理领域,要实现不同空间尺度特别是大尺度的动态监测、实时信息传播与共享,很有必要组建基于Web大熊猫监测体系的区域网。目前,国际自然和自然资源保护协会(IUCN)、国际鸟类组织(BirdLife)、世界雉类协会(WPA)等国际组织都在着手利用WebGIS建立物种分布数据库^[64]。

参考文献:

- [1] 赵学敏. 大熊猫—人类共有的人类遗产[M]. 北京: 中国林业出版社, 2006.
- [2] 赵怀德, 叶新平, 雍严格等. GIS在野生大熊猫种群监测分析中的应用[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2006, 34(专), 168-173.
- [3] 李天文, 马俊杰, 李易桥, 等. 基于GIS的大熊猫栖息地质量研究[J]. 西北大学学报, 自然科学版, 2004, 34(2), 228-232.
- [4] 李军锋, 李天文, 金学林, 等. 基于GIS的秦岭地区栖息地质量因子研究[J]. 地理与地理信息科学, 2005, 21(1), 38-42.
- [5] 蒋志刚, 李登武, 李春旺, 等. 陕西老县城自然保护区的生物多样性[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [6] 李天文. 基于GIS的秦岭地区大熊猫栖息地质量评价研究[D]. 西北大学硕士论文, 2002.
- [7] 徐卫华, 欧阳志云, 李宇, 等. 基于遥感和GIS的秦岭系大熊猫生境评价[J]. 遥感技术与应用, 2006, 21(3), 238-242.
- [8] 欧阳志云, 张和民, 谭迎春, 等. 地理信息系统在卧龙自然保护区大熊猫生境评价中的应用研究[J]. 中国生物圈保护区, 1995(3), 13-18.
- [9] Tiejun Wang. Habitat Analysis for Giant Panda in Laoxiancheng Nature Reserve in the Qinling Mountains[D]. China, 2003.
- [10] 刘雪华, Andrew K. Skidmore, M. C. Bronsveld, 集成的专家系统和神经网络应用于大熊猫生境评价[J]. 应用生态学报, 2006, 17(3), 438-443.
- [11] 任国业, 喻歌农, 晏恩昭, 等. 应用地理信息系统调查与管理大熊猫主食竹资源[J]. 西南农业学报, 1993, 8(3), 33-39.
- [12] 周世强, 杨建, 王伦, 等. GIS在卧龙野生大熊猫种群动态及栖息地监测中的应用[J]. 四川动物, 2004, 23(2), 133-137.
- [13] 蒋志刚. 自然保护野外研究技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [14] 周世强, 张和民, 杨建, 等. 卧龙野生大熊猫种群监测期间的生境动态分析[J]. 云南环境科学, 2000, 19(增), 43-45.
- [15] 王正军, 张爱兵, 程安, 等. 基于GIS的种群动态的时空分析与模拟研究的方法进展[J]. 生态学报, 2002, 22(1), 104-110.
- [16] Xuehua Liu, Albertus G Toxopeus, Andrew K Skidmore, Xiaoming Shao, et al. Giant panda habitat selection in Foping Nature Reserve, China[J]. Journal of Wildlife Management, 2005, 69(4), 1623-1632.
- [17] 雍严格, 王宽武, 汪铁军. 佛坪大熊猫的移动习性[J]. 兽类学报, 1994, 14(1), 9-14.
- [18] 潘文石, 高郑生, 吕植. 秦岭大熊猫的自然庇护所[M]. 北京: 北京大学出版社, 1988.
- [19] 杨兴中, 蒙世杰, 张银仓, 等. 佛坪自然保护区大熊猫的冬居地选择[J]. 成都: 四川科技出版社, 1998, 20-31.
- [20] 杨兴中, 蒙世杰, 雍严格, 等. 佛坪自然保护区大熊猫环境生态的研究 II. 夏季栖居地的选择[J]. 西北大学学报, 自然科学

- 版,1998,28(4),348-353.
- [21] 杨光,胡锦矗,魏辅文,等.马边大风顶自然保护区大熊猫的空间分布格局和季节性垂直迁移行为的研究[J].成都:四川科技出版社,1998,8-14.
- [22] 赵德怀,夏未铭,雍严格,等.秦岭南坡野生大熊猫繁殖交配期的生境选择[J].西北林学院学报,2005,20(2),152-155.
- [23] 邓维杰.卧龙与佛坪自然保护区大熊猫产仔巢穴的比较[J].四川动物,1992,11(2),45-46.
- [24] 杨春花,张和民,周小平,等.大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)生境选择研究进展[J].生态学报,2006,26(10),3442-3453.
- [25] 周芳纯.竹类植物开花结实[J].竹类研究,1998,1,93-101.
- [26] 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.
- [27] 秦自生,艾伦泰勒,蔡镇镇.卧龙大熊猫生态环境的竹子与森林动态演替[M].北京:中国林业出版社,1993.
- [28] 任国业.大熊猫主食竹资源的遥感调查[J].遥感信息,1989(2),34-35.
- [29] 任国业.大熊猫主食竹的彩红外遥感判读技术探讨[J].遥感信息,1990(4),15-17.
- [30] Marc Linderman, Scott Bearer, Li An et al. The effects of understory bamboo on broad-scale estimates of giant panda habitat[J]. *Biological Conservation*, 2005, 12(1), 383-390.
- [31] 魏辅文,周昂,胡锦矗,等.马边大风顶自然保护区大熊猫对生境的生境选择[J].兽类学报,1996,16(4),241-245.
- [32] 林英华,顾海军,隆廷伦,等.森林采伐对平武大熊猫栖息地的影响[J].林业科学,2005,41(1),109-115.
- [33] 王朗自然保护区大熊猫调查组.四川省平武县王朗自然保护区大熊猫的初步调查[J].动物学报,1974,20(2),162-169.
- [34] 中国珍,李俊清,张明如.大熊猫退化生态系统恢复与重建的探讨[J].内蒙古农业大学学报,2002,23(1),36-40.
- [35] 中国珍,李俊清,任艳林,等.大熊猫适宜栖息地恢复指标研究[J].北京林业大学学报,2002,24(4),1-5.
- [36] 巩文,任继文,赵长青.甘肃大熊猫生境分析[J].中南林学院学报,2004,24(4),74-78.
- [37] Springer US. People and the Environment[M]. 2004,241-263.
- [38] 陈佑平,蒋仕伟,赵联军,等.四川王朗自然保护区大熊猫及其栖息地监测[J].四川动物,2003,22(1),49-50.
- [39] 高新宇.秦岭大熊猫对生境季节变化及人类干扰的适应[D].北京师范大学硕士论文,2006.
- [40] Ehrlich. P. "The Loss of Diversity, Causes and Consequences[M]." In E. O. Wilson, ed., *Biodiversity* (Washington, D. C.: National Academy Press), 1988, 21-27.
- [41] Wilson E. O. *Biodiversity*[M]. Washington, D. C.: National Academy of Science Press. 1988.
- [42] Vitousek P, Mooney H, Lubchenco J, et al. Human Domination of Earth's Ecosystems[J]. *Science*, 1997, 277, 494-499.
- [43] Burkey T V. Extinction rates in archipelagoes, implications for population in fragmented habitats[J]. *Conservation Biology*, 1995(9), 527-541.
- [44] Wilcove D S, Dubow J, Philips A, et al. Quantifying threats to imperiled species in the United States [J]. *Bioscience*, 1998, 48, 607-615.
- [45] Laurance W F, Lovejoy T E, Vasconcelos H L, et al. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation [J]. *Conservation Biology*, 2002, 16, 605-618.
- [46] 李霖,李伟.生境片断化对生物多样性的影响[J].南京晓庄学院学报,2000,16(4),32-34.
- [47] 武正军,李义明.生境破碎化对动物种群存活的影响[J].生态学报,2003,23(11),2424-2435.
- [48] 王金亮,陈姚.3S技术在野生动物生境研究中的应用[J].地理与地理信息科学,2004,20(6),44-47.
- [49] Yan X, Deng X, Zhang H, et al. Giant panda conservation assessment and research techniques, workshop ? nal report [C]. World Conservation Union/Species Survival Commission, Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, Minnesota. 2000.
- [50] Wei hua Xu, Zhiyun Ouyang, Andrés Vi? a, et al. Designing a conservation plan for protecting the habitat for giant pandas in the Qionglai mountain range[J], *China. Diversity and Distributions*, (Diversity Distrib.) 2006(12), 610-619.
- [51] 古晓东,杨志松,王刚.四川省大熊猫保护区生态监测现状分析[J].四川动物,2004,23(2),146-148.
- [52] 武正军,李义明.生境破碎化对动物种群存活的影响[J].生态学报,2003,23(11),2424-2435.
- [53] 陈利顶,刘雪华,傅伯杰.卧龙自然保护区大熊猫生境破碎化研究[J].生态学报,1999,19(3),291-297.
- [54] 刘海燕. GIS在景观生态学中的应用[J].地理学报,1995,50(增),105-111.
- [55] BIAN L, WEST E. GIS modeling of ELK calving habitat in a prairie environment with statistics [J]. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 1997, 63(2), 161-167.
- [56] PEREIRA J M C, ITAMI R M. GIS-Based habitat modeling using logistic multiple regression, a study of the Mt. Graham red squirrel [J]. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 1991, 57(11), 1475-1486.
- [57] Smith A P, Horing D N, Moore. Regional biodiversity planning and lemur conservation with GIS in West Madagascar [J]. *Conservation Biology*, 1997, 11(2), 498-512.
- [58] Hunsaker C T, Nisbet R A, Lam DC L, et al. Spatial models of ecological systems and process, the role of GIS[A]. In: Goodchild MF, Park BO and Steyaert LT eds. *Environmental Modeling with GIS*[C]. New York, Oxford University.
- [59] Ling Bian and Eric West. GIS modeling of ELK calving habitat in a prairie environment with statistics[J]. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 1997, 63(2), 161-167.
- [60] 邵二虎,梁兵宽,宋岩梅,等.国内外野生动物监测[J].林业资源管理,2001(3),27-30.
- [61] 冯仲科,胡涌,谭伟,任道群.景观破碎度 GPS RTK 监测理论、技术方法及空间模型[J].北京林业大学学报,2001,23(4),24-28.
- [62] Linderman M A, An L, Bearer S, He G, et al. Modeling the spatio-temporal dynamics and interactions of households, landscapes, and giant panda habitat[J]. *Ecological Modelling*, 2005, 183, 47-65.
- [63] Loucks C J, Lü Z, Dinerstein E, et al. The giant pandas of the Qinling mountains, China: a case study in designing conservation landscapes for elevational migrants[J]. *Conservation Biology*, 2003, 17, 558-565.
- [64] 郑祥,鲍毅新,葛宝明. GIS在野生动物空间分布格局研究中的应用[J].四川动物,2003,22(4),277-280.

基于GIS的大熊猫监测研究

作者: [王芸](#), [赵鹏祥](#)
 作者单位: [西北农林科技大学, 林学院, 陕西, 杨陵, 712100](#)
 刊名: [西北林学院学报](#) 
 英文刊名: [JOURNAL OF NORTHWEST FORESTRY UNIVERSITY](#)
 年, 卷(期): 2008, 23(4)
 引用次数: 0次

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [李军锋](#), [李天文](#), [金学林](#), [刘学军](#), [吴琳](#) [基于GIS的秦岭地区大熊猫栖息地质量因子研究 - 地理与地理信息科学](#)2005, 21(1)

该文分析大熊猫栖息地环境现状,将影响大熊猫栖息地质量的因素归为4类:地形因素、植被因素、食物因素和人类活动因素。根据陕西省秦岭山区第三次大熊猫栖息地调查资料,应用GIS空间数据内插分析及统计技术,从海拔高度、坡度、坡向、森林起源、乔木郁闭度、灌木盖度、竹子盖度、竹子生长状况以及人类生产活动等方面系统分析大熊猫栖息地质量状况,绘制各自然要素的空间分布图,得出结论:现有调查区的大部分区域适宜大熊猫栖息。同时,探讨人类社会活动对大熊猫栖息地质量的影响,指出人类生产活动对大熊猫栖息地的负面影响仍在不断扩大。

2. 期刊论文 [金学林](#), [马俊杰](#), [赵牡丹](#), [汤国安](#), [刘咏梅](#) [大熊猫保护管理GIS方案设计研究 - 西北大学学报\(自然科学版\)](#)2003, 33(1)

为充分利用全国第3次大熊猫调查采集的详细数据,并考虑大熊猫保护和管理工作的需要,从系统建立的必要性、系统组成和实现方法等方面对大熊猫保护管理信息系统进行了设计论证并进行了初步试验。利用GIS技术建立了一套大熊猫保护管理信息系统,系统建成后,通过对多因素的综合分析,可以迅速地获取满足保护管理需要的信息,并能以地图、图形或数据的形式快捷地表示处理的结果。

3. 期刊论文 [赵德怀](#), [叶新平](#), [雍严格](#), [阮英琴](#), [赵纳勋](#), [于长青](#), [金学林](#), [ZHAO De-huai](#), [YE Xin-ping](#), [YONG Yan-ge](#),

[RUAN Ying-qin](#), [ZHAO Na-xun](#), [YU Chang-qing](#), [JIN Xue-lin](#) [GIS在野生大熊猫种群监测分析中的应用 - 陕西师范大学学报\(自然科学版\)](#)2006, 34(z1)

应用GIS技术对佛坪自然保护区1998-2002年的大熊猫监测数据进行了处理和分析。利用以ArcView3.2(a)为平台开发的佛坪保护区地理信息系统,输出了保护区大熊猫分布和密度、区内人类活动干扰分布和密度等多种分析图层。结果显示,通过GIS分析,可得到的大熊猫分布和密度,且结果与传统调查分析方法一致。在人类活动干扰监测的分析中,GIS的空间分析功能和可视化技术,使得管理者易于做出科学及时地判断和决策调整。

4. 期刊论文 [徐卫华](#), [欧阳志云](#), [李宇](#), [刘建国](#), [XU Wei-hua](#), [OUYANG Zhi-yun](#), [LI Yu](#), [LIU Jian-guo](#) [基于遥感和GIS的秦岭山系大熊猫生境评价 - 遥感技术与应用](#)2006, 21(3)

大熊猫生境状况关系到大熊猫的长期生存与繁衍,从大尺度来评价大熊猫生境状况有利于生境的保护与保护区的规划与建设,从而有利于大熊猫的保护。在大熊猫生物学与行为生态学研究成果基础上,通过广泛的野外调查,在地理信息系统(GIS)和遥感(RS)技术支持下,利用大熊猫生境结构理论模型,选取海拔、坡度、植被类型、竹子分布等评价因子,系统地研究了秦岭山系大熊猫生境的分布、生境质量与空间格局,以及生境保护现状,并提出了相应的生境保护对策。研究表明:①秦岭山系的大熊猫生境面积约为44万hm²,80%的生境分布于海拔1500~2400m之间;②由于交通、河流以及沿途的开发建设,整个生境被分为大小不等的若干部分;③当前的大熊猫保护区与拟建的保护区及走廊带之间互相连接,形成了一个较为完整的保护区体系,保护了70%以上的大熊猫生境。研究结果能为该山系的大熊猫生境保护提供依据。

5. 期刊论文 [李天文](#), [马俊杰](#), [李易桥](#), [刘维青](#) [基于GIS的大熊猫栖息地质量研究 - 西北大学学报\(自然科学版\)](#)

2004, 34(2)

目的分析研究大熊猫栖息地生态现状,以求加强大熊猫栖息地保护。方法根据陕西省秦岭地区第3次大熊猫栖息地调查资料,结合GIS软件的内插分析及统计功能,从森林起源、乔木郁闭度、灌木盖度、竹子盖度及生长状况等方面进行了系统的分析研究,并绘制了各要素的空间分布图,从直观上反映了栖息地的生态状况。结果通过对分布图中各要素的统计,初步得出了调查区绝大部分区域是适宜大熊猫栖息的综合评价奠定了基础。结论调查区内大熊猫栖息条件自东向西由好逐渐变差,但目前调查区内绝大部分区域是适宜大熊猫栖息的。

6. 期刊论文 [周世强](#), [杨建](#), [王伦](#), [谭迎春](#), [黄金燕](#), [张和民](#), [王鹏彦](#), [周小平](#) [GIS在卧龙野生大熊猫种群动态及栖息地监测中的应用 - 四川动物](#)2004, 23(2)

本文初步探讨了地理信息系统(GIS)技术在卧龙自然保护区野生大熊猫种群动态及其栖息地监测方面的应用方法,包括野外取样、定位、数据收集、室内资料整理、基本图层数字化、数据统计、卫星照片解译以及监测与栖息地专题图的制作,同时指出了提高卫星解译精度的有关问题。

7. 期刊论文 [李军锋](#), [李天文](#), [金学林](#), [刘学军](#), [汤国安](#), [LI Junfeng](#), [LI Tianwen](#), [JIN Xuelin](#), [LIU Xuejun](#), [TANG Guoan](#)

[基于层次分析法的秦岭地区大熊猫栖息地质量评价 - 山地学报](#)2005, 23(6)

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。以陕西省第三次大熊猫调查数据为基础,首先确立了影响大熊猫栖息地质量的7个指标:森林起源、乔木郁闭度、灌木盖度、竹子生长状况、竹子盖度、坡度和坡向,然后采用层次分析法计算所确立的7个评价指标的权重,并结合GIS空间叠置分析方法对7个评价指标进行叠加,获得了洋县大熊猫栖息地质量分级图。得到了以下结论:最适宜区和适宜区主要分布在调查区的东北部,不太适宜区和不适宜区分布在调查区的西部,并且自东向西逐渐变差。整体而言,调查区内大熊猫栖息地质量状况良好,适宜大熊猫的生存与繁衍。

8. 学位论文 [李天文](#) [基于GIS的秦岭地区大熊猫栖息地质量评价研究](#) 2002

该文通过对陕西省秦岭地区第三次大熊猫栖息地的调查资料分析研究,并结合大熊猫的栖息特性,利用GIS软件的分析功能,从森林起源及郁闭度、灌木盖度、竹子的盖度及生长状况,海拔高度、坡向、坡度以及干扰因素等方面进行了系统的分析,确定了各要素的权重,建立了大熊猫栖息地质量评价模型,划分了调查区大熊猫栖息地的质量等级,并对评价结果进行了检验,基本符合实地大熊猫分布情况。

9. 期刊论文 [孟祥明](#), [熊月萍](#) [GIS技术在平河梁自然保护区大熊猫野外监测中的应用 - 陕西农业科学](#)2008, 54(6)

应用GIS技术平台对平河梁自然保护区大熊猫及其栖息地进行了2a的监测实践。建成了大熊猫保护管理信息系统,形成了大熊猫调查区的图表与专题地图。发现了检测工作中存在的问题为控制数据的质量不高和数据不够,提出了有效解决上述问题的措施。为最大限度地实现大熊猫保护管理的系统化、科学化、规范化、标准化提供参考。

10. 期刊论文 [刘雪华, Andrew K. Skidmore, M. C. Bronsveld, LIU Xuehua, Andrew K. Skidmore, M. C. Bronsveld 集成的专家系统和神经网络应用于大熊猫生境评价 -应用生态学报2006, 17\(3\)](#)

充分了解大熊猫生境的时空格局及其变化,对有效保护大熊猫非常重要.绘制生境图既是野生动物生境评价和监测的一个有效方式,也是一个必要的步骤.新发展起来的人工智能方法(包括专家系统和神经网络方法),在模拟复杂系统过程中能够同时综合定性和定量信息,并可集成于GIS中,有助于大熊猫复杂生境的制图及评价.为了对大熊猫生境进行评价,本文建立了一个较全面的综合制图方法,将专家系统、神经网络和多类型数据全部集成在GIS环境下.结果表明,采用专家系统和神经网络集成方法绘制的大熊猫生境图的精度达到80%以上,高于单一的专家系统方法、神经网络方法和传统的最大似然法制图的精度.Z统计方法也证实了新建立的专家系统和神经网络集成方法要显著好于3种单一方法.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xblxyxb200804032.aspx

下载时间: 2009年9月24日