

文章编号: 1000-5692(2004)02-0180-05

壶瓶山自然保护区华南虎野外调查及栖息地评价

黄祥云¹, 胡德夫², 唐小平¹, 王志臣¹, 刘伟石³

(1. 国家林业局 调查规划设计院 环境与野生动植物资源监测中心, 北京 100714; 2. 北京林业大学
生物科学与技术学院, 北京 100083; 3. 东北林业大学 野生动物资源学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: 湖南省壶瓶山是森林和野生动物类型的国家级自然保护区, 是近几年发现华南虎 *Panthera tigris amoyensis* 证据较多的区域。中美华南虎联合调查队于 2001 年 10~12 月采用访问调查法、样带调查法、痕迹调查法和红外线自动照相技术等目前国际国内通用的方法和技术, 对该保护区进行了调查。此次调查虽未得到华南虎存在的确切证据, 但较系统地调查了该区域的生境状况, 初步评价了华南虎的生存环境。该区域历史上是华南虎分布较多的区域。经分析, 目前仍具备华南虎生存的基本条件, 是以后实施华南虎重引入工程较为理想的试验基地。表 2 参 13

关键词: 华南虎; 野外调查; 栖息地; 评价

中图分类号: S718.6; Q958.11 **文献标识码:** A

华南虎 *Panthera tigris amoyensis* 是仅分布于我国的特有虎亚种, 也是现存 5 个虎亚种中最濒危的亚种。华南虎不仅在生态系统中发挥着极其重要的作用, 而且在研究虎的起源和演化等方面具有不可替代的科学价值^[1]。历史上, 华南虎曾广泛分布于我国温带、暖温带和亚热带, 东起 120°E 的浙闽边境, 西至 100°E, 北抵 35°N, 南达 21°N, 东西跨越 2 000 km, 南北纵横 1 500 km, 地理分布中心位于湖南和江西两省^[2]。据资料统计, 在 20 世纪 50 年代, 华南虎有 4 000 只之多, 至 90 年代初, 估算数量为 20~30 只^[3]。1988 年我国政府将其列为国家 I 级保护动物, CITES 公约附录 I 物种, 国际自然与自然资源保护联盟 (IUCN) 将其列为全球 10 种极度濒危的物种之一。鉴于对华南虎生存和拯救问题存在争议, 亟须查清其野外生存状况, 为今后的保护及开展野化放归试验提供科学依据。中国与美国老虎犀牛基金会联合开展了此次考察。本文即为初步小结。

1 调查区域与方法

1.1 调查区域概况

保护区位于湖南省石门县西北边陲, 29°58'~30°09'N, 110°29'~110°59'E, 始建于 1982 年, 1994 年晋升为国家级, 总面积为 6.66 万 hm^2 , 核心区面积 1.33 万 hm^2 。壶瓶山属武陵山脉北支的太清山系, 与鄂西山地毗连。整个地势西北高东南低, 全境峰峦叠嶂, 切谷幽深, 地势险峻。最高主峰壶瓶山海拔为 2 098.7 m, 相对高差最大达 1 847.7 m。保护区位于东部季风气候与西部大陆性气候交替的

收稿日期: 2003-10-28; 修回日期: 2003-12-26

基金项目: 美国鱼和野生动物管理局基金资助项目(1448-98210-99-G-434)

作者简介: 黄祥云(1977—), 男, 湖北当阳人, 助理工程师, 硕士, 从事野生动物保护生物学研究。E-mail: huangxiangyun@

163.com

过渡地带，受太平洋暖流的影响，属亚热带山地气候。降水和湿度呈季相交替，年平均气温 9.2℃，年降水量 1 898.5 mm。在动物地理区划上属东洋界华中区东部丘陵平原亚区，同时渗入古北界种类，兼有南北物种过渡性特点，陆生野生动物达 172 种。

1.2 调查方法

1.2.1 访问调查 在样带调查之前，走访当地老猎户等经常在森林中活动的人，搜集近年来有关华南虎的各方面信息，包括信息的类别、时间和见证人等，结合相关栖息地情况确定重点调查区域。

1.2.2 样带调查 依据前期收集的华南虎信息及结合当地地形地势和植被分布，框定出重点调查区。在重点调查区域及其周围布设调查样带，每条样带的长度为 5~10 km，样带总宽度 40 m，3 人并行，调查时平均前进速度为 2~3 km·h⁻¹，累计布设调查样带 28 条，面积为 723.8 hm²，占核心区面积的 5.43%。有蹄类动物的数量调查与虎的调查同步进行。在野外调查时，参照当地猎人的经验值和调查人员的实际调查结果，确定有蹄类动物实体与活动痕迹的基本关系，近似估算有蹄类动物新近活动痕迹（足迹、粪便和拱痕等）与个体数之间的关系，即每种有蹄类动物的新近足迹链和拱痕间隔 500 m 以上按 2 个个体计算，500 m 以内按 1 个个体计算，依次类推。每种有蹄类动物的新鲜粪便堆间隔在 500 m 以内按 1 个个体计算，500 m 以上按 2 个个体计算。累加各种有蹄类动物密度得到总的猎物密度^[4]。一般选择动物活动最活跃的时间进行调查。调查结果按以下公式计算：

$$D = \sum Z_i / \sum 2X_i Y_i \tag{1}$$

式中：D 为种群密度；Z_i 第 i 条样带上发现的动物（痕迹）数中值；X_i 为第 i 条样带的长度；Y_i 为第 i 条样线每侧的宽度。因植被和地形等差异，可以用发现动物与行走路线的垂直距离作为样带宽度或以视野可达并清楚看到的平均宽度为样带宽度。

1.2.3 红外线自动照相设备监测 综合访问调查和初步样带调查结果，确定布设红外线自动照相设备的区域，主要设置于动物出没频繁的路径和可能的食物场所，以期获得华南虎及其猎物的照片。

1.2.4 栖息地评价方法 虎有严格的占区和领域行为。占区和领域范围的大小与许多因素有关，如猎物的丰富度、隐蔽场所、水源地乃至人为活动等都直接影响到虎的占区和领域。

选取不同海拔的阳坡和阴坡地带等有代表性的 10 个样方（10 m×10 m），采用林木大小和郁闭度、有蹄类动物的食物多样性和有蹄类动物的密度等 10 个因子作为评价参数，采用栖息地特征打分法对保护区进行评价^[5]。根据对虎生存的重要程度，对参与评估的 10 个因子的权值有所侧重。华南虎生存所需的三大基本要素即有蹄类动物的密度、隐蔽场所面积大小和水源丰富程度各赋权值 0.2。同时我们认为人为活动程度对虎的生存影响较大，赋权值 0.10。其他因子各赋权值 0.05。样方中林木的郁闭度为 0，赋值 10 分，随郁闭度增大逐次递减；有蹄类动物可采食的植物在 10 种以上赋值 10 分，每减少 1 种减去 1 分；根据可供有蹄类动物采食的嫩枝叶的丰富度赋值，很丰富为 10 分；样方内低矮灌木的覆盖度越大，得分越高；有蹄类动物在栖息地内不能通行或者通行困难，赋值 0 分；根据在样方内发现的有蹄类动物痕迹的种类赋值，数量多且清晰为赋值 2 分，数量少则赋值 1 分；根据有蹄类动物密度折算，密度为 2 头·km⁻²，赋值 10 分，每降低 10%，减 1 分；灌木及高草呈丛状分布，且面积大于 20 m²，赋值 10 分，每减少 2 m²，减 1 分；样方距水源地 100 m 以内，赋值 10 分，每增加 50 m 减 1 分；样方距人为活动痕迹（便道）距离 100 m 以内赋值 0 分，每增加 50 m，加 1 分。

栖息地环境容纳量估计值是指在该保护区现在的生境条件下，可以容纳华南虎生存的个体数，统计结果按以下公式计算：

$$K = \sum (A_i \sum V_j / 100S) \tag{2}$$

式中：K 为种群的环境容纳量估计值；A_i 为种群分布地面积（可用保护区面积代替）；V_j 为栖息地类型代表值；S 为虎的平均活动领域范围。

2 结果与分析

2.1 华南虎数量

据访问调查，自 20 世纪 90 年代中期以来，有关疑似华南虎的信息较多。经统计，共有 70 条。

其中,虎啸14条,足迹链16条,粪便12条,挂爪5条,卧迹8条,食物残骸12条,目击实体3条,但不能最终确认。在访问调查中了解到,1999年,保护区东北部(湖南石门县和湖北鹤峰县交接地带)有一姓王村民捕到一头疑似华南虎的大型猫科动物(后放归),经图形辨认,该村民指认为华南虎。因此,不排除该保护区存在华南虎的可能。据张明等^[6]对西藏南迦巴瓦峰地区孟加拉虎 *Panthera tigris tigris* 的研究,在1993年10月至1995年12月该地域共发生302例虎捕食大型牲畜的记录(牛234头,马53匹,骡15匹),另外,还有牛、骡、马共12头被虎咬伤。据张恩迪等^[7]2000年5~6月间对西藏墨脱县格当乡对孟加拉虎捕食家畜的调查,1994~1995年虎对牛和骡马的捕食率分别是17.9%和9.4%,但1996年当地捕杀1只后,虎对牛和骡马的捕食率分别降低至7.8%和1.8%。在抽样的21户居民家中,1999年4月至2000年5月间,66.6%的住户有大型家畜遭虎捕杀,共损失牛27头,马12匹。据全国野生动物普查结果,西藏东南部共有孟加拉虎8~12只,其中,格当5~7只。根据在印度和尼泊尔对野生虎的研究,一只成年虎每年消耗活体质量为3 000 kg的草食动物,月均消耗量为250 kg^[8,9]。因此,有虎存在的地方,对家畜的猎食量颇为可观。显然,壶瓶山缺乏这方面的证据。

自2001年10~12月,调查队在野外共设置样带28条,总长度达180.95 km,共布设红外线自动照相设备6套(5套阻断式和1套感应式),分布于顶坪等核心区一带共6个地点,共计连续工作1.08万h。结果表明,未见与成年虎相关的足迹、卧迹和粪便等痕迹,未听见虎叫声,未获得虎的照片,但是见到其他猫科动物的粪便及足迹若干。可见,保护区内存在固定生活的华南虎的可能性不大。

2.2 猎物数量

保护区内主要大中型有蹄类动物有野猪 *Sus scrofa*, 鬃羚 *Naemorhedus sumatraensis*, 小麂 *Muntiacus reevesi*, 毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*, 斑羚 *Nemorhaedus goral*, 林麝 *Moschus berezovskii* 等,是大型猫科动物的猎物资源。根据样带调查结果,核算出该区域有蹄类动物的总密度为 (1.30 ± 0.32) 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ 。据李彤等^[10]的调查,有东北虎 *P. t. altaica* 分布的吉林省大龙岭分布区和张广才岭有蹄类动物的总密度分别为 (2.997 ± 0.60) 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ 和 3.286 头 $\cdot\text{km}^{-2}$ 。显然,该保护区内可作为华南虎食物的有蹄类动物密度偏低。在调查期间及保护区工作人员后来的连续监测过程中,红外线自动照相设备拍到较多的野猎和鬃羚等有蹄类动物的照片,反映出壶瓶山保护区中存在一定数量的可供华南虎生存的猎物资源。因此,我们认为,虽然该区域存在固定活动的华南虎的可能性不大,但是保护区生境较好,可作为以后华南虎野化放归的试验基地。

2.3 植被状况

保护区地处中亚热带常绿阔叶林地带的北缘,属亚热带常绿阔叶林植被,有高等植物206科840属2 200余种,包括针叶林、阔叶林、灌丛和草甸等植被类型。植被分布格局:①海拔1 000 m以下为常绿阔叶林带,主要有壳斗科 *Fagaceae* 的栲属 *Castanopsis*, 山茶科 *Theaceae* 的木荷属 *Schima* 和樟科 *Lauraceae* 的樟属 *Cinnamomum* 等;②海拔1 000~1 500 m为常绿落叶混交林,常绿乔木主要有壳斗科的曼青冈 *Cyclobalanopsis oxyodon* 等;落叶树主要有壳斗科的板栗 *Castanea mollissima*, 桦木科 *Betulaceae* 的亮叶桦 *Betula luminifera* 等;③海拔1 500~1 700 m为落叶阔叶林,主要有壳斗科的水青冈属 *Fagus*, 杨柳科 *Salicaceae* 的大叶杨 *Populus lasiocarpa*, 桦木科的鹅耳枥属 *Caprinus*, 槲树科 *Tiliaceae* 的槲属 *Tilia*, 槭树科 *Aceraceae* 的槭属 *Acer*, 蔷薇科 *Rosaceae* 的花楸属 *Sorbus* 等;④海拔1 700 m以上为山地灌丛草甸带,主要有杨柳科的川鄂柳 *Salix fargesii*, 杜鹃花科 *Ericaceae* 的四川杜鹃 *Rhododendron suchunense*, 蔷薇科的甸子属 *Cofoneaster* 等,禾本科 *Gramineae* 的芒 *Miscanthus sinensis* 和莎草科 *Cyperaceae* 的峨嵋苔草 *Carex omeiensis* 等。

2.4 人为活动

经统计,保护区现有人口1.2万人,耕地面积756 hm^2 。试验区和缓冲区内均有村庄和农田分布,全年有生产活动。核心区人口极少,为了护林员巡山方便,有少部分护林员家属在核心区保护站居住,并从事少量农业生产活动。该区森林覆盖率达81.3%,日常管理工作比较到位,起到了生态环境和物种保护的管理职能。

2.5 栖息地现状评价

对自然保护区生境中的植被状况、动物的隐蔽地、食物资源和水源等进行测量和估计，利用这些数据对栖息地的质量做出客观的评价，是本次华南虎调查的重要任务之一。评价指标力求量化，以便评价这些栖息地是否适宜华南虎及其猎物的生存。同时，研究在目前的生境状况下，保护区内华南虎的最大环境容纳量。采用美国鱼和野生动物管理局推荐的野生动物生境评价方法并略作修改，评价调查区域野生动物栖息地的质量。

由表 1 可见，嫩枝叶的多样性、灌木和草本植物的覆盖度、隐蔽场所面积大小、水源的丰富程度等参数值较高，说明尚具备有蹄类动物的生存条件；而有蹄类动物多样性及密度、人为活动程度等参数值较小，说明华南虎的猎物资源不丰富，对其栖息生存不利。

表 1 湖南省壶瓶山山地环境动物栖息地评价
Table 1 The evaluation of mountainous habitats in Hupingshan National Reserve

样地 编号	评估因子									
	林木郁 闭度	有蹄类动物 食物的多样性	嫩枝叶的 可利用度	矮灌木和草 本植物覆盖度	开阔林地 面积大小	有蹄类动 物多样性	有蹄类动 物的密度	隐蔽场所 面积大小	水源丰富 程度	人为活动 程度
I	8	7	6	8	6	6	5	7	8	4
II	7	7	6	6	7	7	6	7	9	5
III	8	8	8	7	7	6	6	8	8	6
IV	8	8	7	8	8	7	7	7	9	5
V	7	8	8	7	8	8	6	7	7	5
VI	8	7	8	8	8	8	7	9	8	6
VII	8	9	7	8	9	8	6	8	8	8
VIII	7	7	8	7	8	6	7	7	7	9
IX	9	8	9	8	8	7	8	6	7	8
X	9	9	8	9	9	6	7	6	8	10
Σ	79	78	75	76	78	69	65	72	79	66

说明：① 栖息地类型代表值= $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} iN = 72.55$ ；② 样地 ~ II海拔 1 000 m 以下，IV~ VII海拔 1 000~1 500 m，VIII~ X海拔 1 500 m 以上

据公式（2）可以推算出该保护区若有华南虎，容纳量估计值 K 为 1.93 只。由于该保护区与湖北后河国家级自然保护区毗邻，因此，可以将后河保护区（面积为 1.03 万 hm^2 ）的环境容纳量计算进去，参照壶瓶山的栖息地得分，推算出 K 值为 2.23 只。

参考印度的孟加拉虎，印度尼西亚的苏门答腊虎 *Panthera tigris sumatrae*，中国及俄罗斯远东地带的东北虎，尼泊尔的印支虎 *Panthera tigris corbetti* 等的领域范围和相应区域虎的猎物密度，亦即虎的领域主要与食物资源密切相关^[9~12]，根据目前华南虎栖息地质量，尤其是猎物资源的丰富程度，将华南虎的领域面积 S 暂定为 $200 \sim 300 \text{ km}^2 \cdot \text{只}^{-1}$ ，取其中值，即 S 值为 $250 \text{ km}^2 \cdot \text{只}^{-1}$ 。部分虎亚种的领域范围见表 2。

3 讨论与小结

表 2 现存虎亚种的个体领域面积

Table 2 The individual territory of living tiger subspecies

亚种	海拔/ m	雄性/ ($\text{km}^2 \cdot \text{只}^{-1}$)	雌性/ ($\text{km}^2 \cdot \text{只}^{-1}$)	平均/ ($\text{km}^2 \cdot \text{只}^{-1}$)
苏门答腊虎	≤ 500	50~100	25~100	25~100
	500~1 500	100~150	100~150	100~150
	$> 1 500$	150~200	150~200	150~200
孟加拉虎		20~100	10~100	20~100
印支虎		20~100	15~100	20~100
东北虎		400~1 000	350~800	400~800
华南虎				200~300（估计）

由于人为猎杀、食物链断裂和环境破坏等各种因素引起华南虎数量急剧下降并最终导致濒危^[13]。就目前状况，保护区内偷猎现象仍然存在，对有蹄类群的破坏较大，不利于华南虎的生存。野生华南虎即使有，数量也非常稀少且岛屿化严重，很难再

有种群间基因的交流和联系。因此，野化人工饲养的华南虎成为拯救该亚种的选择，但是，物种的重引入工作是一项长期的系统工程，需多方论证并经时间检验，须持慎重态度。历史上该区域华南虎数

量较多,充分说明存在华南虎生存的条件,适宜其生存。近几年当地群众报称发现虎,虽未得到最终证实,也不能排除游荡虎个体暂居此地的可能性。据此,作为旨在保护华南虎的保护区,必须加强栖息地的保护与管理,为华南虎的野化放归做前期准备工作。

参考文献:

- [1] Nowell K, Jackson P. *Status Survey and Conservation Action Plan——Wild Cats IUCN/SSC Cat Specialist Group* [M]. Cambridge: The Burlington Press, 1996.
- [2] 刘振河,袁喜才. 我国的华南虎资源[J]. 野生动物, 1983, 4(4): 20—22.
- [3] 马逸清, 闫文. 老虎保护进展[J]. 野生动物, 1998, 19(1): 3—7.
- [4] 黄祥云, 胡德夫, 刘伟石, 等. 宜黄县自然保护区华南虎野外调查及栖息地评价[J]. 北京林业大学学报, 2003, 25(4): 55—59.
- [5] 徐宏发, 张恩迪. 野生动物保护原理及管理技术[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1998.
- [6] 张明, 邱明江, 李寿昌. 西藏东南部金珠藏布流域虎的数量和分布现状[J]. 兽类学报, 1998, 18(2): 81—86.
- [7] 张恩迪, 乔治·夏勒, 昌植, 等. 西藏墨脱格当乡野生虎捕食家畜现状与保护建议[J]. 兽类学报, 2002, 22(2): 81—86.
- [8] Schaller G B. *The Deer and the Tiger: a Study of Wildlife in India* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1967.
- [9] Squist M E. The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Royal Chitwan National Park, Nepal [J]. *Smithsonian Contrib Zool*, 336: 1—98.
- [10] 李彤, 蒋劲松, 吴志刚, 等. 吉林省东北虎的调查[J]. 兽类学报, 2001, 21(1): 1—6.
- [11] Sankhala K. Tigers in the wild and their distribution and habitat preference [A]. Seiferts M P. *International Symposium on the Management and Breeding of the Tiger* [C]. Leipzig: Leipzig Zoo, 1979. 43—59.
- [12] Griffiths M. Population density of Sumatran tigers in Gunung Leuser National Park [A]. Tison R, Soemama K, Ramono W, et al. *Sumatran Tiger Population and Habitat Viability Analysis Report* [C]. MN, 1994. 93—101.
- [13] Jackson P. 世界老虎的现状与致危因素[J]. 尹峰, 黄建华, 译. 野生动物, 1999, 20(2): 26—27.

Field survey of south China tigers and their habitat evaluation in Hupingshan National Reserve

HUANG Xiang-yun¹, HU De-fu², TANG Xiao-ping¹, WANG Zhi-chen¹, LIU Wei-shi³

(1. Academy of Forest Inventory and Planning, State Forestry Administration, Beijing 100714, China; 2. School of Biological Sciences and Biotechnology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 3. College of Wildlife Resources, North-east Forestry University, Harbin 150040, Heilongjiang, China)

Abstract: As a state natural reserve for forests and wild animals, Hupingshan Mountain in Hunan is an area where the evidences of the existence of south China tiger are often spotted in recent years. Sino-American united survey team for south China tiger conducted a survey in the reserve through October to December, 2001 with the ways and methods popular at home and abroad such as visiting local people, transect sampling, trail monitoring and infrared automatic photo-taking. No exact evidences of the existence of south China tiger in the reserve were found in this survey. However, the survey systematically investigated the habitat in this area and preliminarily evaluated the living conditions of south China tiger. Historically speaking, the reserve is an area where many south China tiger appear. It is still suitable for the living of south China tiger and will be an ideal base for the reintroduction of south China tiger. [Ch, 2 tab. 13 ref.]

Key words: south China tiger (*Panthera tigris amoyensis*); field survey; habitat; evaluation