

广东省穿山甲种群数量调查与资源蕴藏量

吴诗宝^{1,2} 马广智³ 唐 玫³ 陈 海⁴ 徐昭荣⁵ 刘迺发¹

(1 兰州大学生命科学学院, 兰州, 730000) (2 湛江师范学院, 湛江, 524048)

(3 华南师范大学, 广州, 510000) (4 茂名市林业局, 茂名, 525000)

(5 大雾岭自然保护区, 茂名, 525000)

摘要: 2000 年 12 月至 2001 年 3 月, 利用“洞口记数法”对大雾岭自然保护区穿山甲华南亚种的种群密度与种群数量进行了调查, 结果表明: 保护区内穿山甲的种群数量为 65.27 ~ 156.59 头, 平均密度为 1.85 ~ 4.43 ind./km²; 不同栖息生境穿山甲的种群平均密度为 2.46 ~ 5.90 ind./km², 密度大小依次为针阔混交林 > 阔叶林 > 灌木林 > 针叶林。各栖息生境的洞口密度平均为 51.39 ± 18.31 个/km², 以针阔混交林的洞口密度最大, 其次是阔叶林和灌木林, 最小的是针叶林, 且洞口密度大小存在极显著差异 ($F = 16.96 > F_{0.01}, 3/30 = 4.51 > F_{0.01}, 3/36$)。根据保护区内穿山甲的密度值, 估计广东全省穿山甲的资源量为 14 273.09 ± 5 863.79 头。

关键词: 穿山甲; 种群数量; 种群密度; 大雾岭自然保护区; 广东省

中图分类号: Q958.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 1050 (2002) 04 - 0270 - 70

穿山甲 (*Manis pentadactyla*) 具有重要的食用、药用和生态价值^[1], 广布于我国南方各省, 国外见于尼泊尔 (Nepal)、锡金 (Sikkim)、缅甸 (Burma)、泰国 (Thailand) 北部及印度支那 (Indochina)。由于乱捕滥猎及栖息地的破坏, 已造成野生资源数量急剧减少, 因而在 1975 年被列入 CITES 附录 I, 1988 年被列为国家二级重点保护动物, 1998 年《中国濒危动物红皮书》将其列为易危级 (V)^[2]。穿山甲还是我国《野生药材资源保护管理条例》规定保护的野生药材物种之一, 并列入我国 14 种最濒危的野生药用动物名录, 是我国“中药现代化行动计划”中提出的必须要采取措施加强保护的物种。国际上对我国穿山甲的利用特别关注, 准确估计野生穿山甲的种群数量, 可为国际保护组织准确制定穿山甲的国际贸易限额及其禁止贸易等级的调整提供依据, 也能为科学制定我国穿山甲资源保护的行动计划与可持续利用战略提供决策参考。然而, 迄今未见我国穿山甲的种群数量及密度的调查研究报告。为此, 笔者于 2000 年 12 月至 2001 年 3 月, 对大雾岭自然保护区穿山甲华南亚种 (*Manis pentadactyla aurita*) 的种群密度与数量进行了研究, 并对广东省的穿山甲资源量进行了估计, 现将结果报道如下。

基金项目: 为国家科技部、国家中医药管理局和世界野生生物基金会 (WWF) 联合资助的“中国药用濒危野生物种保护战略研究”项目之子项目“中国药用濒危野生穿山甲保护战略研究”中的部分内容; 本项研究还得到了广东省林业局野生动物保护办资助

作者简介: 吴诗宝 (1965 -), 男, 在读博士生, 副教授, 主要从事脊椎动物形态、生态、系统分类、区系分布、资源保护与人工驯养繁殖等方面的研究. E-mail: wushibao@163.net.

收稿日期: 2001 - 10 - 11; **修回日期:** 2002 - 04 - 29

1 研究地自然概况

大雾岭自然保护区位于广东省茂名市境内（东经 111°08′ ~ 111°15′，北纬 22°14′ ~ 22°17′），处北回归线南侧。总面积 35.34 km²。除了 20 多名管理人员在区内居住外，没有其他居民生活于此。海拔 760 ~ 1 704 m。属热带北缘的海洋性季风气候，温暖湿润，年均温 22.4℃，7 月均温 28.1℃，1 月均温 7.3℃，极端最低气温 - 1.5℃，无霜期约 300 d。年降雨量约 1 725 mm，4 ~ 8 月为雨季。黄土壤，pH4.5 ~ 5.5。植物种类丰富，共有维管束植物 1 453 种（包括变种、变型）^[3]，其中有 100 余种为白蚁喜食的植物，如：马尾松（*Pinus massoniana*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、罗浮柿（*Diospyros morrisiana*）、樟树（*Cinnamomum camphora*）、黄樟（*C. porrectum*）、苦楝（*Melia azedarac*）、油桐（*Vernicia fordii*）等，主要植被型有天然次生阔叶林、针阔混交林、针叶林、灌木丛。兽类资源相对缺乏，以小型兽类为主；穿山甲的天敌——大型食肉动物较少；其它兽类还有赤麂（*Muntiacus muntjak*）、野猪（*Sus scrofa*）等。蚁类主要有家白蚁（*Coptotermes formosanus*）、黄翅大白蚁（*Macrotermes barneyi*）、黑翅土白蚁（*Odontotermes formosanus*）等土栖白蚁以及双齿多棘蚁（*Polyrhachis dives*）等，均为穿山甲喜食。

2 研究方法

2.1 洞口记数法的依据

穿山甲是夜行性动物，在野外要观察其实体几乎不可能做到。但是它具有打洞习性，野外长期观察表明：在每年冬春季节的 11 月至次年的 4 月，穿山甲要打深洞，打洞的目的是为了取食地下深处蚁巢内的白蚁，并利用此洞居住，以躲避洞外寒冷的天气，只有当洞穴内的白蚁被食完，才因饥饿而出洞另觅蚁巢，找到新的蚁巢后又迅速挖掘以取食居住。这样，穿山甲在整个冬春季节就没有固定住所，为了食物和居住的需要而必须不停地连续打洞，因而有“无洞不能度日”的说法^[4]。由于穿山甲在冬春季节是随觅食需要而打洞居住，利用旧洞居住的现象是不存在的。我们曾在 12 个旧洞（洞口处有蜘蛛网和枯草树叶）的洞口处用枯枝草树叶设置穿山甲进出洞的障碍物，一年后观察，障碍物没有被挪动，证明穿山甲在长达一年时间内没有进入这 12 个旧洞。由此确定穿山甲在冬春季节某时间内的打洞数量时，忽略穿山甲对旧洞的利用，并且可以认为穿山甲出洞后的第二天便找到蚁巢并完成新洞打造。穿山甲平时独居生活，只有在发情交配的夏秋季节才见有雌雄同居现象^[4~8]，据此可以认为在冬春季节一个洞穴由一头穿山甲打造并被一头穿山甲居住。由于穿山甲的幼仔在出生后随母兽生活不超过 3 个月时间^[4]，故当年上半年出生的幼仔至调查期间已单独活动，不再与母兽同居。以上事实表明，冬春季节即当年的 11 月至次年的 4 月是穿山甲数量调查的最佳季节，可在这个季节设置调查样带，经过一段时间后统计样带内新增洞口的数量，并经相关换算来推算被调查地区穿山甲的种群数量，我们称之为“洞口记数法”。

2.2 新增洞穴的调查——样带法

长期野外观察发现,在大雾岭保护区内,穿山甲主要栖息在阔叶林(16.09 km²)、针阔混交林(0.46 km²)、针叶林(8.53 km²)和灌木林(2.51 km²)4种生境内,栖息面积共占整个保护区面积的78.12%。2000年12月,在穿山甲4种栖息生境内分别随机布设样带10条,样带长3 km,单侧宽3 m,总面积0.18 km²,并定位在1:10 000的地形图上作为野外工作用图,并由地形图确定出每条样带的起止坐标,然后根据这个坐标,由GPS进行野外行走路线导向。样带布好后即对所有样带内陈旧的穿山甲洞穴进行一次清查标记。为方便复查,我们还对样带的边界每隔100 m作一明显标记。次年3月统计样带内新增的洞穴数量。每条样带前后两次调查的时间间隔均为105 d。

2.3 不同栖息生境穿山甲洞口密度(D_k)的计算方法

$D_k = 1/m \sum d_i$, d_i 为某栖息生境第*i*条样带洞口密度,其统计方差为 $s^2 = 1/m \sum d_i^2 - D_k^2$ 。以 D_k 做为第*k*种穿山甲栖息生境洞口总体密度的估计值,则估计的误差限为 $\pm t / (m - 1)^{1/2}$ 。式中*t*为危险度为α的*t*分布值(自由度为*m* - 1); $s = (1/m \sum d_i^2 - D_k^2)^{1/2}$,为标准差。估计值将最后落在($D_k \pm \Delta_k$)的区间范围内,估计的可靠性为 $P = 1 - \alpha$ 。所有式中的*m*均为各栖息生境布设的样带总数。

2.4 冬春季节穿山甲对洞穴平均利用时间(T)的确定

$T = 1/n \sum t_j$, T 为*j*头穿山甲在冬春季平均对洞穴利用的时间天数,*n*为被观察的样本数, t_j 为第*j*个穿山甲对洞穴利用的时间天数。为了确定穿山甲在冬春季节对洞穴的利用时间,首先根据洞口外的泥土新鲜程度,洞口有无枯枝烂叶,洞道开始部有无泥墙等来确定打洞的起始时间及洞内有无穿山甲存在。然后选择刚刚挖掘的且能确定开始打洞时间及有穿山甲存在的洞穴,在其洞口处用枝条枯叶等设置障碍物,每天观察一次,直至洞口障碍物被移动,洞道开始部的泥墙被破坏,穿山甲出洞为止。穿山甲对洞穴的利用时间,即为穿山甲开始打洞居住之日起至出洞之日止这段时间。1998年12月和2000年3月,共记录到8头穿山甲对洞穴的利用时间。每头穿山甲在105 d时间内平均打洞数量为 $A = 105/T$

不同栖息生境穿山甲总体数量(N_k)的计算方法

$N_k = S_k (D_k \pm \Delta_k) / A$ 。 S_k 为穿山甲各栖息生境的面积, N_k 为第*k*个栖息生境穿山甲的总体数量。

3 结果

3.1 不同栖息生境穿山甲的洞口密度(D_k)

2000年12月至2001年3月期间,在样带内共统计到穿山甲在105 d时间内的打洞数量见表1。由表1可见:洞口数量密度最大的是针阔混交林,其次是阔叶林和灌木林,最小的是针叶林,方差分析表明不同栖息生境洞穴的密度存在极显著差异 $F = 16.96 > F_{0.01, 3/30} = 4.51 > F_{0.01, 3/36}$ 。各栖息生境洞穴的平均密度为 51.39 ± 18.31 个/km²。

3.2 穿山甲对洞道的利用时间及105 d内平均每头穿山甲的打洞数量(A)

1998 年 12 月和 2000 年 3 月，在保护区统计到 8 头穿山甲对洞道的利用时间见表 2，每头穿山甲对洞道利用的时间范围为 12.25 ± 3.24 d，即 9.01 ~ 15.49 d。这样，穿山甲在 2000 年 12 月至次年 3 月间 105 d 内的打洞个数应在 6.78 ~ 11.65 个范围内，平均为 9.22 个。

表 1 不同栖息生境穿山甲的洞口密度 (2000.12 ~ 2001.3, $n=0.2$)

Table 1 The density of pangolin burrows in different habitats in Dawuling Reserve (from Jan. 2000 to Mar. 2001, $n=0.2$)

生境类型 Types of habitat	样带总面积 The total area of sample strips (km ²)	样带总数 The total number of sample strips	洞口数量 Number of burrows	洞口密度 (D_k) Mean density (D_k , burrows/km ²)	误差限 (δ_k) Error limit	可靠性 (P) Confidence elevel
针阔混交林 Mixed coniferous and broadleaf forest	0.18	10	20	111.11	28.06	80 %
阔叶林 Evergreen broadleaf forest	0.18	10	9	50.00	17.93	80 %
灌木林 Shrub	0.18	10	6	33.34	16.99	80 %
针叶林 Coniferous forest	0.18	10	2	11.11	10.24	80 %

表 2 穿山甲对洞穴利用时间统计

Table 2 Duration of pangolin residing in aburrow

	洞穴编号 Number of burrows							
	1	2	3	4	5	6	7	8
居留时间 (t_j , 天) Residence time (t_j , d)	10 ~ 12 (11.5)	8 ~ 9 (8.5)	17 ~ 18 (17.5)	12 ~ 14 (13.5)	7 ~ 8 (7.5)	13 ~ 14 (13.5)	14 ~ 15 (14.5)	11 ~ 12 (11.5)
平均居留时间 (T , 天) Mean time for residence (T , d)	12.25 \pm 3.24							

3.3 不同栖息生境穿山甲的个体数量与密度

2000 年大雾岭自然保护区穿山甲的种群数量为 65.27 ~ 156.59 头，平均密度为 1.85 ~ 4.43 ind./km²；不同栖息生境穿山甲的平均密度为 2.46 ~ 5.90 ind./km²，密度大小排序为针阔混交林 > 阔叶林 > 灌木林 > 针叶林 (表 3)。

3.4 广东省穿山甲资源量的估计

根据我们的实地考察及多年来收集的资料，表明目前广东省穿山甲主要集中分布在 20 个各级森林及野生动物类型的自然保护区 (如粤北、南岭、车八岭等保护区，总面积 3 591.02 km²) 及部分各级森林公园 (如流溪河、南昆山、南岭等 8 个森林公园，总面积 954.55 km²) 内^[31]。非保护区山林地带由于人类活动频繁及长期大量非法猎捕，现已很难见到穿山甲，多数地区已经绝迹^[2]。故可以把这 20 个保护区内的穿山甲的数量

当作广东省穿山甲的资源量。如果我们利用大雾岭自然保护区穿山甲的平均密度值 $3.14 \pm 1.29 \text{ ind./km}^2$ 来估计广东省的穿山甲资源量, 那么 2000 年广东全省穿山甲的资源量应为 $(3\ 591.02 + 954.55) \times (3.14 \pm 1.29) = 14\ 273.09 \pm 5\ 863.79$ 头。

表 3 不同栖息生境穿山甲的个体数量与密度

Table 3 Number and density of pangolins in different habitats in Dawuling Reserve

	针阔混交林 Mixed coniferous and broadleaf forest	阔叶林 Evergreen broadleaf forest	灌木林 Shrub	针叶林 Coniferous forest	合计 Total
面积 (S_k)	0.46	16.09	2.51	7.51	26.57
Area (S_k , km^2)					
数量 (N_k)	5.54 ± 1.40	87.26 ± 31.29	9.08 ± 4.63	9.05 ± 8.34	
Number (N_k , ind.)					
密度	12.04 ± 3.04	5.42 ± 1.94	3.62 ± 1.84	1.21 ± 1.11	
Density (ind./ km^2)					
不同栖息生境内平均密度				$(110.93 \pm 45.66) \div 26.57 = 4.18 \pm 1.72$	
Mean density in different habitats (ind./ km^2)					
保护区内平均密度				$(110.93 \pm 45.66) \div 35.34 = 3.14 \pm 1.29$	
Mean density in the Reserve (ind./ km^2)					

4 讨论

4.1 大雾岭保护区穿山甲的种群密度与数量

全世界共有 7 种穿山甲, 如何准确统计其种群数量, 迄今为止, 尚未见报道, 本文所采用的“洞口记数法”提供了这方面的最新资料。由于穿山甲洞口的隐蔽性极强, 多数隐蔽在林下茂密的深草丛中, 给观察带来了极大不便, 特别是旧洞, 其洞口附近穿山甲挖出的泥土已不再新鲜, 而且还覆盖上了枯枝烂叶, 观察难度更大。对此, 我们在走样带时, 尽量走慢, 并用棍棒把草丛分开, 将样带的单侧宽度设置在 3 m 以内, 以保证视野完全能够到达, 使洞口被漏计的可能性降到最低, 让调查结果更加真实可靠。

任何一种野生动物在不同的分布区或同一分布区的不同栖息生境, 由于环境质量的差异, 其种群数量和密度都可能有一定的变化。更由于缺乏其它分布区穿山甲的种群密度资料, 故在分析我们的研究结果时就无法与他人作比较。根据当地有经验的猎人分析, 认为我们的研究结果, 大雾岭自然保护区有 65.27 ~ 156.59 头穿山甲比较可靠。不同栖息生境的洞口密度和种群密度均以针阔混交林最高, 针叶林最低。表明穿山甲最喜爱针阔混交林, 最不喜爱针叶林。可能是针阔混交林内穿山甲喜食的白蚁丰富, 隐蔽条件好, 而纯针叶林却与此相反。大雾岭保护区针阔混交林主要树种有木荷 (*Schima superba*)、杨桐 (*Adinandra millettii*)、华润楠 (*Machilus chinensis*)、红润楠 (*M. thunbergii*)、罗浮柿等阔叶树以及马尾松、杉木等针叶树, 这些树种除木荷外, 均为白蚁喜食, 特别是枯死的马尾松和杉木^[9], 所以针阔混交林内白蚁最丰富, 有 57.38% (35/61) 的洞穴位于马尾松或杉木的附近, 有的洞穴底部就位于其根之下, 这样白蚁能方便地以其根为食。另一方面大雾岭保护区针阔混交林林下草本植物十分茂密, 有狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、五节芒 (*Miscanthus*

floridulus) 和芒 (*M. Sinensis*) 等, 草丛高约 60~120 cm, 为生性胆怯的穿山甲提供了良好的隐蔽场所。而针叶林则主要分布在保护区的北坡, 北坡较寒冷, 不适应白蚁生存, 穿山甲的食物缺乏, 而且保护区内针叶林下草本稀少, 不能为穿山甲提供良好的隐蔽条件。

4.2 广东省穿山甲资源量

广东省有穿山甲分布的各主要保护区或森林公园, 其种群密度可能会存在一定差异, 有的会多于或少于大雾岭保护区穿山甲的平均密度, 但多出的和少于的部分相互抵消后得出的总体密度应该接近大雾岭保护区, 再加上大雾岭保护区也是广东省穿山甲的一个主要分布地, 与其它有穿山甲分布的各主要保护区或森林公园在生境的结构、质量以及气候条件和管理水平等方面有诸多相似之处, 因而这也可以成为全省穿山甲的总体密度接近大雾岭保护区的一个依据。所以, 用大雾岭保护区穿山甲的平均密度, 可以估计广东省穿山甲的资源量。根据我们近年来对广东省 60 多个县(市)的调查访问以及有关资料的记载, 认为广东省 2000 年穿山甲的资源量大致在 8 409.3~20 136.88 头的范围内。刘振河报道 20 世纪 60 年代前后广东全省穿山甲的年捕获量为 20 000 头以上, 之后穿山甲资源逐渐减少, 目前至少减少 80%^[21]。若采用王应祥等^[10]、周冬良^[11]分别以捕获量与资源量为 1:5 的比例来估算云南豹猫和福建穿山甲资源量的方法来估算广东穿山甲的资源量, 那么 20 世纪 60 年代前后广东全省穿山甲的资源量应在 100 000 头以上, 而 1998 年的资源量则应为 $100\ 000 \times (1 - 80\%) = 20\ 000$ 头, 在我们的估计范围 (14 273.2 ± 5 863.79 头) 之内。与穿山甲资源大省福建 (5 000~20 000 头)^[11]、浙江 (不超过 10 000 头) 和广西 (1 180~3 550 头)^[12] 相比, 2000 年广东省穿山甲的资源估计量也是比较合理的。

致谢: 本文承蒙胡锦涛、吴毅、贾谦诸教授审阅, 广东省野生动植物保护办给予大力支持, 大雾岭保护区李友余等大部分职工参与野外工作, 在此一并致谢。

参考文献:

- [1] 吴诗宝. 1998 世界穿山甲的分类分布及其资源保护现状 [A]. 见胡锦涛, 吴毅主编. 脊椎动物资源及保护 [C]. 成都: 四川科学技术出版社, 1998. 130 - 138.
- [2] 汪松. 中国濒危动物红皮书·兽类 [M]. 北京: 科学出版社, 1998. 367 - 371.
- [3] 张金泉. 广东省自然保护区 [M]. 广州: 广东旅游出版社, 1997. 195 - 205.
- [4] 刘振河, 徐龙辉. 穿山甲的生活习性及其资源保护问题 [J]. 动物学杂志, 1981, (1): 40 - 41.
- [5] Masui M. Birth of Chinese pangolin *Manis penadactyla* at Ueno Zoo, Tokyo [J]. *Int Zoo Yb*, 1967, (7): 114 - 115.
- [6] Nowak R M. Walker's Mammals of the World [M]. Baltimore, Maryland, U. S. A: The John Hopkins University Press, 1991. 536 - 538.
- [7] 吴诗宝. 中国穿山甲华南亚种仔兽出生记录 [J]. 青海师范大学学报 (自然科学版), 1998, (1): 40 - 42.
- [8] Chao J T, Chen Y M, Ye Y C, Fang K Y. Notes on a newborn Formosan pangolin, *Manis pentadactyla pentadactyla* [J]. *J Taiwan Mus*, 1993, 46 (1): 43 - 46.
- [9] 刘源智, 江涌, 苏祥云. 中国白蚁生物学及防治 [M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1998.
- [10] 王应祥, 蒋学龙, 冯庆, 陈志平, 王为民. 云南豹猫资源量的可持续利用与保护 [J]. 兽类学报, 1997, 17

(1) : 31 - 42.

- [11] 周冬良. 福建省穿山甲资源现状及保护管理对策 [J]. 福建林业科技, 1996, 23 (2) : 85 - 88.
- [12] 范志勇. 中国药用濒危动植物进出口管理及其面临的问题与对策 [J]. 中药研究与信息 (增刊), 2000, 14 - 18.

THE POPULATION AND DENSITY OF PANGOLIN IN DAWULING NATURAL RESERVE AND THE NUMBER OF PANGOLIN RESOURCE IN GUANGDONG PROVINCE

WU Shibao^{1,2} MA Guangzhi³ TANG Mei³ CHEN Hai⁴ XU Zhaorong⁵ LIU Naifa¹

(1) School of Life Science, Lanzhou University, Lanzhou, 730000, Gansu, China)

(2) Zhanjiang Normal College, Zhanjiang, 524048)

(3) South China Normal University, Guangzhou, 510000, Guangdong, China)

(4) Maoming Forest bureau, Maoming, 525000, Guangdong, China)

(5) Dawuling Natural Reserve, Maoming, 525000, Guangdong, China)

Abstract : A survey was conducted between December 2000 and March 2001 on the population and density of Chinese pangolin (*Manis pentadactyla aurita*) in Dawuling Natural Reserve, Maoming, Guangdong Province, China. The results showed a population of 65.27 - 156.59 individuals with the average density of 1.85 - 4.43 ind./km² in this Reserve. The average pangolin density ranged 2.46 - 5.90 ind./km² in different habitats in the following order: mixed coniferous and broadleaf forest (9.00 - 15.08 ind./km²) > evergreen broadleaf forest (3.48 - 7.36 ind./km²) > shrub (1.78 - 5.46 ind./km²) > coniferous forest (0.10 - 2.32 ind./km²). The mean density of burrows in different habitats was 51.39 burrows/km² with the identical order as the pangolin density: mixed coniferous and broadleaf forest (111.11 burrows/km²) > evergreen broadleaf forest (50.00 burrows/km²) > shrub (33.34 burrows/km²), coniferous forest (11.11 burrows/km²). The difference in pangolin burrow density among habitats was highly significant at $P < 0.01$. According to the density of pangolin population in Dawuling Natural Reserve, it was estimated that a population of 14 273.09 \pm 863.79 individuals in Guangdong Province.

Key words : Pangolin (*Manis pentadactyla aurita*); Population; Density; Dawuling Natural Reserve; Guangdong Province