应用与环境生物学报 2004,10(4):456~461
Chin J Appl Environ Biol = *ISSN 1006-687X* 2004-08-25

中国穿山甲受危状况评估*

吴诗宝[1,2**] 刘廼发[2] 张迎梅[2] 马广智[3]
([1]湛江师范学院生物学系 广东湛江 524048)
([2]兰州大学生命科学院 兰州 730000)
([3]华南师范大学生命科学院 广州 510000)

摘 要 中国穿山甲主要分布在我国长江以南地区,少量分布在与我国广西、云南接壤的国家.分析了中国穿山甲(*Manis pentadactyla*)的各种致危因素共19种,并以此评估了它的受危状况.结果表明,中国穿山甲属易受危物种,潜在的绝灭危险较大.较高的受危指数(T_i=0.694 7)表明它处于高度受危状态,已成为濒危物种(En).最关键的外在致危因素是过度狩猎、利用和走私,其次是栖息地的丧失、改变、岛屿化和种群分布格局的片断化.上世纪60年代后至今,估计中国穿山甲种群数量已下降了88.88%~94.12%,栖息地内的种群密度已低至0.001 134~0.056头/km^2,较高的狩猎压力以及栖息地的丧失、改变、岛屿化和走私还将持续,受危程度将进一步加重,潜在的绝灭危险继续上升.要缓解中国穿山甲当前的受危状况,减轻狩猎压力,保护好现有栖息地,打击走私是当务之急.依据IUCN红色名录(Red List,version 3.1)和我国濒危动物红皮书对受危物种等级标准的定义,以及CITES附录物种等级标准、我国重点保护动物等级标准,中国穿山甲应当从我国濒危动物红皮书中的易危级(Vu)和IUCN红色名录里的低危接近易危(LR/nt)上调为濒危级(En),由CITES附录Ⅱ上升为附录Ⅰ,由国家Ⅱ级保护动物上升为Ⅰ级保护. 图3 表1 参40

关键词 中国穿山甲;致危因素;受危指数;受危物种;红色名录
CLC Q959.835.08

ASSESSMENT OF THREATENED STATUS OF CHINESE PANGOLIN (*MANIS PENTADACTYLA*)*

WU Shibao[1,2**], LIU Naifa[2], ZHANG Yingmei[2] & MA Guangzhi[3]
([1]*Zhanjiang Normal College*, Zhanjiang, Guangdong 524048, China)
([2]*School of Life Sciences*, *Lanzhou University*, Lanzhou 730000, China)
([3]*School of Life Sciences*, *South China Normal University*, Guangzhou 510000, China)

Abstract Chinese pangolins (*Manis pentadactyla*) mainly distribute in the south of the Yangtze River, China, and only a few are found in the countries bordering Guangxi and Yunnan provinces of China. Some information of its threatened status is given in this paper. Nineteen factors threatening this species survival were used to assess its threatened status, and the attributes of these factors were known from published information and the findings of this study. Each of the factors was given a score on the basis of the potential to cause this species risk in survival, ranging from a maximum of 5 (risk is highest) to 0 (no impact). The overall threatening index (T_i) is the summed scores of all factors divided by the total possible scores. The results show that Chinese pangolin belongs to susceptible species due to its taxonomic uniqueness (monotypic order, family and genus), food specialization and stenophagy (only eating several species of ants and termites), very low reproductive rate (usually one cub per litter, one litter per year), and strict requirement for habitat and very poor defense (moving slowly, shy, curling up into a ball when threatened). The potential extinction risk for this animal is very high. The high threatening index (T_i = 0.694 7) suggests that this species in high threatened situation and has become a endangered species. The most key external threatening factors of this species are over hunting, utilization and rampant smuggling occurring at the border between China and Viet Nam, owing to its rare value in medicine and food. The second is the loss, alteration and insularity of its habitat, and fragmented population distribution pattern. Now Chinese pangolin is very rare both in China and in the countries close to China. The estimated population number has decreased by 88.88% ~94.12 % since the end of the 1960′s. The population density in habitat has declined to 0.001 134~0.056 individual per square kilometer. The high hunting pressure, habitat loss, alteration and insularity, and rampant smuggling will continue, so the threatened status of this species will become more serious, the potential

收稿日期:2003-07-25 修回日期:2003-11-25
*中国野生动物保护协会资助项目(中动协秘[2002]第05号),中国药用濒危野生动物保护战略研究课题组资助项目(课题准字[2001]第01号) Supported by the China Wildlife Conservation Association and the Project Group of Conservation Strategy Researching of China Medical Endagngered Wildlife
**通讯作者 Corresponding author (E-mail: wushibao@hotmail.com)

extinction risk will also rise increasingly. To prevent the increasing threatened situation of Chinese pangolin, the most important task at present is to relieve hunting pressure, protect available habitat and crack down smuggling of pangolins. According to the threatened species categories and criteria used in IUCN red list (version 3.1), China Red Data Book of Endangered Animals, CITES Appendix Species and National Importance Protected Animals List in China, Chinese pangolin should be moved up to Endangered categories from Vulnerable categories in China Red Data Book of Endangered Animals and from Lower Risk, near threatened categories in IUCN Red List, and also should be shifted to Appendix Ⅰ from CITES Appendix Ⅱ, and to the List of Rank Ⅰ from the List of the Rank Ⅱ National Importance Protected Animals in China. Fig 3, Tab 1, Ref 40

Keywords Chinese pangolin (*Manis pentadactyla*); threatening factor; threatened index; red list; threatened species

CLC Q959.835.08

全球现存穿山甲 7 种(亚洲 3 种,主产于东南亚诸国及岛屿;非洲 4 种),是哺乳动物中一个小的类群,在分类上隶属特有的单型目(Pholidota)、科(Manidae)和属(*Manis*)[1~6]. 中国穿山甲主要分布在我国长江以南省区(江苏、安徽、浙江、江西、福建、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、云南、贵州、西藏、重庆、四川、香港、台湾)[1,6],少部分见于与我国接壤的越南北部、老挝北部、缅甸大部分地区、尼泊尔东部、印度东部、不丹、锡金及泰国北部[1~6]. 由于乱捕滥猎和栖息地的破坏,中国穿山甲早已成为受关注的物种:1975 年起被列入 CITES 附录Ⅱ(www.cites.org),1996 年起 IUCN 红色名录(Red List)将其列为低危,接近受危(LR/nt)(www.redlist.org),中国濒危动物红皮书将其列为易危(Vu)[7],国家重点保护野生动物名录列为Ⅱ级[8]. 尽管对中国穿山甲的保护级别有诸多描述,但对它的受危状况至今仍不甚清楚,也未见相关报道. 因此,对中国穿山甲的致危因素和受危状况进行分析评估很有必要,以更加合理地确定其保护等级和科学地制定其保护方案.

1　研究方法

用已认可的能导致物种致危的各种因素来评估中国穿山甲的受危状况. 参照 Sodeinde 等的方法[9],根据各种致危因素产生致危作用的潜在大小而赋予一个分值,范围从最大 5(潜在的致危作用最大)到 0(不具潜在的致危作用). 受危指数(T_i)等于各种致危因素所赋予的分值(X_i)之和除以各种致危因素最高分值之和,即 $T_i = \sum_{i=1}^{n} X_i/5N$ (N 为致危因素的个数),它反映了穿山甲生存受到威胁的程度. 定义:$0 \leqslant T_i < 0.2$,穿山甲潜在的受危程度极小,可不予关注;$0.2 \leqslant T_i < 0.4$,低度受危(Lt),已接近受危(Nt),需要关注(Lc);$0.4 \leqslant T_i < 0.6$,中度受危(Mt),已成为易危物种(Vu);$0.6 \leqslant T_i < 0.8$,高度受危(Ht),已成为濒危物种(En);$0.8 \leqslant T_i \leqslant 1.0$,极度受危(Ct),已成为极危物种(Cr). 根据已发表的和本项研究访问调查及野外(现场)实地考察获得的资料对中国穿山甲的致危因素进行评分. 访问调查的主要对象是穿山甲分布省区的猎人、保护区管理人员、野生动物行政主管部门、森林公安部门及中药材市场的营销人员,目的是了解我国穿山甲有史以来的种群数量变动、栖息地变化、保护与利用、市场价格情况及一些生物学习性,并通过野外(现场)实地考察作进一步证实. 通过调查历年来由境外进入我国的中国穿山甲的走私数量的变化,了解该物种在境外的种群数量状况.

我们还使用了 IUCN 红色名录(Red list)2001 年 3.1 版定义的物种受危类型和标准(www.redlist.org)对中国穿山甲的受危等级进行了评估.

2　结果与分析

2.1　穿山甲的致危因素及评估

受危物种是指由各种内、外在致危因素造成的,其生存繁衍已受到威胁的物种. 这里的内因是指物种在长期的进化适应过程中,逐渐形成的不利于自身发展和繁衍的一些因素;外因主要是指人类的猎杀和经济活动,绝大多数物种受危是由外因造成,并且正在使现存的物种受危速度加快[10]. 本文充分考虑了导致中国穿山甲致危的各种因素共 19 条(表 1),所给的分值基本上真实地反映了该物种的当前状况,评估结果见表 1. 由于中国穿山甲在分类学上的独特性(单型目、科和属),以及对食物和栖息地要求的严格性,繁殖率低和御敌能力差(表 1),说明它属易受危物种. $T_i = 0.694\ 7$,表明我国穿山甲处于高度受危状态,已成为濒危物种(En). 多数致危因素得分偏高(≥3),反映该物种面临着较大的生存压力. 外在致危因素中,狩猎压力、经济/药用价值、贸易/走私得分最高,为 5(表 1),种群数量与密度得分较高,为 4(表 1),因此它们可能是这种动物受危的关键的外在因素,而狩猎压力过高又是最主要的;栖息地的丧失、改变、岛屿化和种群分布格局的片断化为该物种致危的次要外在因素,它们的得分均为 3(表 1). 20 世纪 90 年代开始每年有大量的马来穿山甲和印度穿山甲从国外走私到我国,并在我国境内放生,对本地种穿山甲的生存是否构成威胁,备受关注. 通过对广东省大雾岭、车八岭等 5 个保护区的长期监测,没有任何迹象表明在那里放生的外来穿山甲可以存活下来并建立了新的种群,反映了穿山甲对栖息地要求严格的特点,也说明外来穿山甲对本地穿山甲的生存几乎不构成威胁. 所以外来穿山甲入侵这一项得分最低,仅 1 分.

问卷调查表明:90% 的猎人(108/120)回答,主要集中在上世纪 70 年代后期至 80 年代末捕捉穿山甲,这个时期最易捕,捕捉量也最大. 广东省英德市石牯塘镇联山村,在方圆 100 km 范围内至少猎捕 5 000 ~ 6 000 头,老猎手一般捕捉在百头以上,最少的也有 10 ~ 30 头,一般 50 头左右;95.8%(115/120)回答 90 年代以后穿山甲野外数量越来越少,也越来越难捕到;仅有 4.17%(5/120)回答,2000 ~ 2001 年间在野外见过穿山甲新鲜的洞穴 1 ~ 2 个不等;100%(120/120)回答,现在野外穿山甲极少的原因是由于七、八十年代的过度捕捉;66.7%(80/120)回答,还会到野外捕捉穿山甲,说明较高的狩猎压力依然存在并将继续. 我们认为这与穿山甲的价格诱惑太大有关

(图1),山区农民捕到一头穿山甲(一般4 kg左右)就等同于 一年劳作的纯收入(1 840元,按2002年市场价计算).

表1 中国穿山甲的致危因素及评估

Table 1 Evaluation of Chinese pangolin′ threatened factors

致危因素 Threatened factors	易受危的物种 Susceptible species	中国穿山甲 Chinese pangolin	评分(X_i) Evaluating
营养级 Trophic level	通常在食物链的顶端 Usually at top of food chain	以昆虫为食[11] Insect eater	2
个体大小 Body size	大到非常大 Large to very large	中等,成体全长70~96 cm[1,4] Moderate, adult 70~96 cm in total length	2
分类学上的独特性 Taxonomic uniqueness	单型 Monotypic	单型目、科和属[1,4] Monotypic order, family and genus	4
繁殖率 Reproductive rate	低,非常低 Low, very low	一般每胎一仔,一年一胎[4,12~15] Usually one cub per litter, one litter per year	4
食性 Food habit	狭食性,特化 Stenophagy, specialization	仅以部分蚂蚁和白蚁为食[11] Only eating ants and termites	4
御敌能力 Capability of defense	差,很差 Poor, very poor	很差,行走慢,胆小,受到惊吓即卷成一团[1,12] Very poor defense, slow moving, shy, curling up into a ball when threatened	4
外来种入侵 Exotic species	生态位相似 Similar ecological nich	大量来自境外的马来穿山甲、印度穿山甲在其栖息地内放生,但没有存活(本项研究) The large number of Malayan pangolins and Indian pangolins released in its habitat, but no survival	1
寄生虫 Parasitic insect	有 Present	绝大多数个体鳞甲下寄生数十只两种硬蜱(本项研究) Usually several tens of ticks (2 species) occurring under scales of most pangolins	3
种群数量 Population number	曾急剧下降 Declined dramatically	上世纪60年代后,下降了88.88%~94.12%,至今未有上升的迹象[7](本项研究) Declined by 88.88%~94.12% since the end of 1960′s, no increasing evidence at present	4
种群密度 Population density	低,很低 Low, very low	很低,0.001134~0.056头/km²① Very low, 0.001134~0.056 Ind./km²	4
种群分布格局 Distribution pattern	片断化 Fragmented	片断化(本项研究) Fragmented	3
栖息地丧失 Habitat loss	丧失 Loss	继续丧失(本项研究) Continuously losing	3
栖息地改变 Habitat alteration	继续 Continuous	继续(本项研究) Continuous	3
栖息地岛屿化 Insularity	确切/严重 Pronounced/high	小种群不连续(本项研究) Local populations isolated	3
对栖息地要求 Habitat requirements	专门或特别 Special or specific	食谱上严格限制,需特殊小生境[16] Restricted in diet, specific requirement for micro-habitat	4
家域 Home range	需要大面积家域 Need large home range	中等,0.5~5 km²[17](本项研究) Moderate, 0.5~5 km²	3
狩猎压力 Hunting pressure	高 High	持久稳定[6](本项研究) Persistent	5
经济/药用价值 Economic/medicinal value	高或极其珍贵 Valuable, very precious	肉可食,甲片药用[5,6](本项研究) Meat edible, scales for medicine	5
贸易/走私 Trade/smuggling	未禁止 Not forbidden	未受到严厉控制[5,6](本项研究) Not strictly controlled	5
受危指数(T_i) Threatened index (T_i)			0.6947

①国家林业局. 全国陆生野生动物资源调查报告, 2001 State Forestry Administration of China. National Survey Report on Terrestrial Wildlife Resources, 2001. 下同 The same bellow

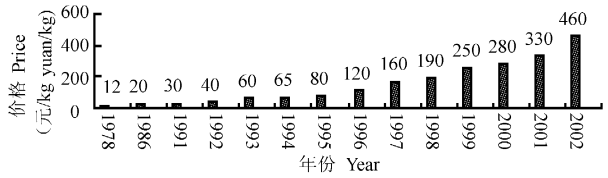

图 1　广西市场穿山甲活体价格

Fig. 1　Market price of living pangolins in Guangxi

穿山甲种群数量及历史变化可从捕获量、甲片收购量、野外穿山甲洞穴数量等间接指标来估计. 历史上，福建、广东、广西、云南、贵州、湖南、海南、台湾是我国穿山甲资源蕴藏量的大省. 据广东省药材部门不完全统计，上世纪 60 年代前后，该省穿山甲年捕获量在 20 000 头以上，福建、湖南、广西、贵州、云南的年捕获量与广东相仿[7,12]，六省年捕获量共约 120 000 头，其余产地年捕获量估计总共有 50 000 ~ 60 000 头. 这样，60 年代前后全国穿山甲年捕获量在 170 000 ~ 180 000 头，如果按照捕获量与资源量的比例为 1:5（即 20%）的比例[10,18]来估计 60 年代前后广东和全国穿山甲资源量，则分别为 100 000 头和 850 000 ~ 900 000 头. 然而从 80 年代初期资源蕴藏量开始下降[12,19~29]，尤其是最近 10 a 递减最为剧烈. 周冬良[20]统计到 1982 ~ 1994 年间福建省甲片收购量最高的年份是 1990 年，共 4 029 kg，假设这些甲片全部来自福建，并按 1 头穿山甲提供 0.62 kg 甲片计算，那么曾经是穿山甲资源大省的福建在 1990 年的穿山甲年捕获量为 6 498 头，估计资源量在 32 490 头左右. 可见，福建省穿山甲资源无论是蕴藏量还是年捕获量，都显著比 60 年代低，然而到了 2000 年只剩下了 9 153 头. 据广东有关部门统计，80 年代前，仅韶关一个地区甲片年收购量就达 5 000 kg（约需 8 065 头穿山甲提供），现在全省年收购量总计才几百公斤（约需不到 1 000 头穿山甲提供），多数地区已片甲难收[12]. 李文军等人 1994 年 6 月至 7 月在岭南广东车八岭保护区，24 人一天内，约 35 km^2 范围内，仅发现一处新鲜的穿山甲洞穴[7]. 我们通过“洞口记数法”估计，2000 年广东省穿山甲的资源量仅为 8 409.30 ~ 2 0136.88 头[30]，与 60 年代相比资源量下降了 79.68% ~ 91.59%. 然而在历史上岭南是我国穿山甲资源数量最丰富的地区之一，最早在《本草纲目》里就有穿山甲“生湖广岭南”的记载. 范志勇报道，浙江省近年估计穿山甲资源量不超过 10 000 头，广西约有 1 180 ~ 3 550 头，西南、华中和华南的一些地区仅残存一些[31]. 刘振河认为，华南的福建、广东、广西三地，原有的穿山甲产区，至少一半以上已成极为罕见或濒临绝迹地区[7]. 笔者曾在广东、广西、云南、海南、四川、重庆对曾是穿山甲主要栖息地作了 18 d，行程 68 km 的调查，仅发现新鲜洞迹 3 处，表明野生穿山甲已很难见，数量已十分稀少. 根据上面的事实分析，笔者估计目前我国穿山甲资源的蕴藏量最多不超过 50 000 ~ 100 000 头，与 60 年代相比，下降了 88.88% ~ 94.12%，与刘振河的估计结果至少下降了 80% 一致（汪松，1998），与国家林业局的普查结果 63 993 头相互印证. 从数字上看，我国穿山甲种群数量比较大，这主要是由于它地理分布广的缘故，国家林业局的普查结果表明它的生态密度只有 0.001 134 ~ 0.056 头/km^2，如此低的种群密度，很难保证雌雄有交配机会. 因此，中国穿山甲潜在的绝灭危险非常大.

从查处的走私案件分析（图 2），中国穿山甲被查到的数量逐年减少，2001 年和 2002 年为 0，而马来穿山甲（*Manis javanica*）则逐年上升. 提示当前中国穿山甲在境外也十分少见. 穿山甲走私最早始于 1990 年（图 3），可能的原因是 80 年代末，90 年代初我国野生穿山甲资源量已很难满足我国药用和食用的需要，这也与猎人的问卷调查结果"90 年代开始越来越难捕捉到穿山甲"相一致. 主要通过中越边境的广西，少量通过云南进入我国境内并转运到广东、海南、福建等东南沿海省份，以及全国各大中药材市场. 走私的穿山甲主要是亚洲的 3 种，尚未发现非洲的 4 种进入我国. 根据徐龙辉等人的调查，1991 年在广西边境的中国穿山甲交易总数达 60 000 多头[7].

在查获的 25 头穿山甲鳞甲下发现 21 头有蜱（为两种硬蜱，正在鉴定中）寄生，其中 14 头寄生蜱的数量超过 100 只，50 ~ 100 只 3 头，50 只以下 4 头. 尸解表明有大量蜱寄生的穿山甲，体况较差，皮下脂肪组织层薄，脏器周围仅有很少的脂肪组织堆积；没有蜱寄生的穿山甲，体况好，皮下脂肪组织层厚（最后达 1.2 cm），脏器周围有丰富的脂肪组织堆积. 我们还发现两头体长接近的雄性穿山甲，有大量蜱寄生的比没有蜱寄生的体重轻达 2 100 g. 可见，蜱寄生能导致穿山甲体况下降，使穿山甲对疾病抵抗能力和对环境变化的适应能力降低，在自然界中死亡率升高. 另外，穿山甲体内还有两种线虫寄生[32].

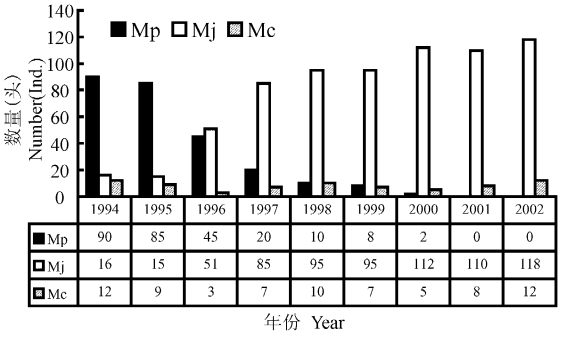

图 2　广东省湛江茂名穿山甲查扣数量统计

Fig. 2　The number of confiscated pangolins in Zhanjiang and Maoming of Guangdong

Mp = *Manis pentadactyla*（中国穿山甲），Mj = *M. javanica*（马来穿山甲），Mc = *M. crassicaudata*（印度穿山甲）

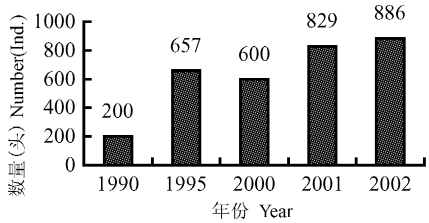

图 3　广西穿山甲查扣数量

Fig. 3　The number of confiscated pangolins in Guangxi

我们还分析了为什么我国穿山甲过度猎捕的年代主要集中在 70 年代后期至 80 年代末？一个可能的主要原因是 70 年代后期国际市场对穿山甲需求量增大，给我国大量出口穿山甲创造了机会. 例如，上世纪 80 年代，穿山甲进口大国（省）—美国、南韩以及中国台湾，在 1980 ~ 1985 年间，美国共进口穿山甲皮张 166 500 张[4]，台湾和南韩每年各进口穿山甲活体3 000 ~ 5 000 头[4]，甲片 15 600 kg（大约需 18 720 头穿山甲提

供)[33],这些穿山甲或附属品主要来自我国.1992年南韩还从我国进口甲片7 076 kg(大约需8 491头穿山甲提供)[33].可见,保护穿山甲物种还应当加强国际合作.次要的原因是改革开放后国内市场的活跃和人们生活水平的提高,对穿山甲中成药出口量/自用量和食用量的增加.吴诗宝等报道[6],2000年前后大约有100 000头穿山甲被食.

综上所述,尽管目前中国穿山甲地理分布范围较广,数量相对较大,但本文提供的受危状态信息表明该物种正处于高度受危状态之中,各种外在致危因素继续在起作用,仍面临着高而持久的狩猎压力,极低的种群密度以及栖息地丧失、破碎和走私等因素的威胁,受危程度将会进一步加重.由于它又属易受危物种,因此,潜在的绝灭危险相当大.这正如Fuller所言[34]:我们不能根据物种的分布区及其数量来简单地评估其受危程度;按照分布和多度定义的稀有种也不一定表明其具有走向灭绝的可能性;一些相对分布较广的物种可能比分布范围小的物种具有更大的走向灭绝的危险.我们认为穿山甲应属于这类物种.

遗传多样性丧失,极低的遗传变异也是物种受危的原因之一.中国穿山甲遗传多样性的研究资料极少,仅见Zhang等的报道[35],受取样少的限制,其研究结果不具代表性,所以在分析中国穿山甲受危状况时未被采用.今后应加强该物种遗传多样性的研究.

2.2 依据IUCN红色名录标准做出的评估结果

IUCN红色名录(3.1版)定义:极危种(CR):当现有最好的证据说明,一个分类单元的野生种群面临极高灭绝危险时,即符合所列举的标准(A~E)任何一个,可被看作是极危种;濒危种(EN):当现有最好的证据说明,一个分类单元的野生种群面临很高灭绝危险时,即符合所列举的标准(A~E)任何一个,可被看作是濒危种;渐危种:当现有最好的证据说明,一个分类单元的野生种群面临高度灭绝危险时,即符合所列举的标准(A~E)任何一个,可被看作是渐危种(www.redlist.org).可见对物种受危状况进行评估,并非要求根据全部的标准,通常只要具备其中的某些,甚至一个标准就可确定.事实上,对许多物种来说,是很难具备各个标准所要求掌握的全部数据.IUCN红色名录标准A1(a)定义:在种群缩减速度上,如果缩减的原因是可以逆转的、被了解的和停止的情况下,在过去10 a或3个世代内(取其中较长的时间)缩减速度≥90%、≥70%、≥50%,则可分别定为极危种、濒危种或渐危种.我们对中国穿山甲种群数量的缩减数据掌握比较全面,在本文2.1中已有详细分析,种群数量已下降了88.88%~94.12%,符合标准A1(a),因此中国穿山甲应列为濒危(EN)接近极危种(CR)等级.此结果支持我们的评估方法得出的结果"中国穿山甲处于高度受危状态,已成为濒危物种(En)."

3 中国穿山甲受危等级调整及保护建议

受危物种的等级标准一直没有统一,且多数是描述性的,可操作性较差[36~40].本文尝试使用便于操作的定量指标来分析中国穿山甲的各种致危因素,并根据受危指数(T_i)的大小确定4个受危等级,在一定程度上克服了定性指标的主观性和随意性.由于我们的评估结果得到了IUCN红色名录标准评估结果的支持,因此我们确立的评估方法是可行的,并且可以为其它物种受危状况的评估提供借鉴.根据本文的评估结果,以及IUCN红色名录(2001年,3.1版)和我国濒危动物红皮书对受危物种的等级及标准的定义[7],以及CITES附录物种等级标准、我国重点保护动物等级标准[36],建议将中国穿山甲从我国濒危动物红皮书中的易危级(Vu)和IUCN红色名录里的低危接近易危(LR/nt)上调为濒危级(En),由CITES附录Ⅱ上升为附录Ⅰ,由国家级Ⅱ保护动物上升为Ⅰ级保护.

根据本文提供的该物种受危状态的一些信息以及濒危物种优先保护的原理[39,40],中国穿山甲应给予最优先保护,因为它在分类上的独特性(单型目、科、属),种群数量和密度已剧烈下降,受危程度高且还在加剧,具有较大的潜在灭绝危险,经济价值大,与人类关系密切.当前必须采取有效措施杜绝偷猎现象,保护好现有栖息地,通过国际合作,打击穿山甲走私.

致谢 广西、广东、海南、云南、贵州、重庆、四川等省(市、区)林业局以及茂名、湛江、玉林等市林业局给予大力支持.

References

1 Allen GM. The Mammals of China and Mongolia (Part). New York: Amer. Mus. Nat. Hist., 1938

2 Corbet GB, Hill JE. The Mammals of the Indomalayan Region: a Systematic Review. London: Oxford University Press, 1992

3 Wilson DE, Reeder DM. Mammal Species of the World, A Taxonomic and Geographic Reference. 2nd ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 1993

4 Nowak RM. Walker's Mammals of the World. Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press, 1991. 536~538

5 Wu SB(吴诗宝). Classification and distribution of pangolin and its protection status in the world. In: Hu JC(胡锦矗), Wu Y(吴毅) ed. Resource and Conservation of Vertebrate (脊椎动物资源及保护). Chengdu, Sichuan: Science & Technology Publishing House, 1998

6 Wu SB(吴诗宝), Ma GZ(马广智), Tang M(唐玫), Chen H(陈海) and Xu ZR(徐昭荣). The status and conservation strategy of pangolin resource in China. *J Nat Resour*(自然资源学报), 2002, **17**: 174~180

7 Wang S(汪松). China Red Data Book of Endangered Animals, Mammalia (中国濒危动物红皮书, 兽类). Beijing: Science Press, 1998. 367~371

8 China Wildlife Conservation Association(中国野生动物保护协会). Picture Album of the Protected Wildlife of National Importance(国家重点保护野生动物图谱). Haerbin: Northeast Forest University Publishing House, 1990

9 Sodeinde OA, Adedipe SR. Pangolin in south-west Nigeria-current status and prognosis. *Oryx*, 1994. **28**(1): 43~50

10 Ma JZ(马建章), Jia JB(贾竟波). Wildlife Management (野生动物管理). Harbin: Northeast Forest University Publishing house, 1990

11 Shi YQ(史有青). Food habits on pangolin. *Chin Wildlife*(野生动物), 1985, **6**(6): 42~43

12 Liu ZH(刘振河), Xu LH(徐龙辉). Pangolin's habits and its resource protection. *Chin J Zool* (动物学杂志), 1981, **16**(1): 40~41

13 Chao JT, Chen YM, Ye WC. Notes on a newborn Formosan pangolin,

Manis pentadactyla pentadactyla. *J Taiwan Mu.*, 1993, **46**(1):43 ~ 46

14 Masui M. Birth of Chinese pangolin *Manis penadactyla* at Ueno Zoo, Tokyo. *Int Zoo Yb*, 1967(7): 114 ~ 115

15 Wu SB(吴诗宝). Notes on Chinese pangolin (*Manis pentadactyla aurita*). *J Qinghai Norm Univ* (*Nat Sci Ed*)(青海师范大学学报自然科学版), 1998(1):40 ~ 42

16 Wu SB(吴诗宝), Liu NF(刘迺发), Ma GZ(马广智), Xu ZR(徐昭荣), Chen H(陈海). Preliminary study on habitat selection by Chinese pangolin (*Manis pentadactyla*) in winter in Dawuling Natural Reserve. *J Ecol China*(生态学报), 2003, **23**:1079 ~ 1086

17 Jiang HS(江海声). Preliminary observation on pangolin's active habits. *Chin Wildlife*(野生动物), 1988, **9**(4):11 ~ 13

18 Wang YX(王应祥), Jiang XL(蒋学龙), Feng Q(冯 庆), Chen ZP(陈志平). Abundance, sustainable utilization and conservation of leopard cat in Yunnan. *Acta Theriol Sin* (兽类学报), 1997, **17**(1): 31 ~ 42

19 Yang TX(杨炯蠡). The Rare Animal in Guizhou Province(贵州珍稀动物). Guiyang: Guizhou National Publishing House, 1988

20 Zhou DL(周冬良). The status and protecting strategy of pangolin resources in Fujian province. *J Fujian For Sci & Technol*(福建林业科技), 1996, **23**(2):85 ~ 88

21 Yin BG(尹秉高), Liu WL(刘务林). The rare wild animal and its protection in Tibet(西藏珍稀野生动物与保护). Beijing: China Forestry Publishing House, 1993

22 Hu JC(胡锦矗), Wang YZ(王酉之). Sichuan fauna econimica (Mammal)(四川资源动物志·兽类). Chengdu: Sichuan Publishing House of Science and Technology, 1984

23 Wang QS(王歧山). The mammal fauna of Anhui (安徽兽类志). Hefei: Anhui Publishing House of Science and Technology, 1990

24 Zhu GY(诸葛阳). The mammal fauna of Zhejiang(浙江动物志兽类). Hangzhou: Zhejiang Publishing House of Science and Technology, 1989

25 Lu LR(卢立仁). The conservation status of mammal resources in Guangxi province(广西兽类资源保护现状). Beijing: China Forestry Publishing House, 1995

26 Luo R(罗蓉). The mammal fauna of Guizhou (贵州兽类志). Guiyang: Guizhou Publishing House of Science and Technology, 1990

27 Guangdong Entomological Institute(广东省昆虫研究所), Biology Department of Zhongshan University(中山大学生物系). The Birds and Mammals in Hainan Island (海南岛的鸟兽). Beijing: Science Press, 1983

28 Zhai WY(翟文元). Rare and Endangered animals in Henan (河南珍稀濒危动物). Zhangzhou: Henan Science Press, 2000

29 Chao JT. Studies on the conservation of the Formosan pangolin(*Manis pentadactyla pentadactyla*): general biology and current status. *Ecol Studies*, 1989, No. 032

30 Wu SB(吴诗宝), Ma GZ(马广智), Tang M(唐玫), Chen H(陈海), Xu ZR(徐昭荣), Liu NF(刘迺发). The population and density of pangolin in Dawuling Natural Reserve and the number of pangolin resource in Guangdong province. *Acta Theriol Sin* (兽类学报), 2002, **22**(4):270 ~ 276

31 Fan ZY (范志勇). Import and export management of the endangered medicinal wildlife in China and its problems, countermeasures. *Res Information Trad Chin Med*(中药研究与信息), 2000 (suppl): 14 ~ 18

32 Li SR(李树荣), Rao JR(饶家荣), Li SP(李树萍), Li SZ(李世宗). Observation on nematode inside body of pangolin. *J Yunnan Veter* (云南畜牧兽医), 1998 (2): 19 ~ 20

33 Amie B, John H, Tamsin H. Recent information on the status and utilization of African pangolins. *Traffic Bulletin*, 1994, **15**(1): 15 ~ 22

34 Fuller WA. Some problems. In: Fitter R ed. The Road to Extinction. IUCN/UNEP, Gland, Switzerland, 1987. 62 ~ 63

35 Zhang YP, Shi LM. Genetic diversity in the Chinese pangolin (*Manis pentadactyla*). Inferred from restriction enzyme analysis of mitochondrial DNAs. *Biochem Gene*, 1991, **29**: 501 ~ 508

36 Jiang ZG(蒋志刚), Ma KP(马克平), Han XG(韩兴国). Conservation Biology(保护生物学). Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Publishing House, 1997. 111 ~ 115

37 Mace GA, Land R. Assessing extinction threats: towards a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conservation Biol*, 1991, **5**: 148 ~ 157

38 Li B(李博), Yang C(杨持), Lin P(林鹏). Ecology(生态学). Beijing: Higher Education Press, 2000. 350 ~ 352

39 Falk DA, Holsinger KE. Genetics and Conservation of Rare Plant. New York: Oxford University Press, 1991

40 Primack R, Ji WZ(季维智). A Primer of Conservation Biology(保护生物学基础). Beijing: China Forestry Press, 2000. 151 ~ 152