

国际自然与自然资源保护联合会推荐的优秀科普读物
被译成30多种文字，20多年畅销不衰

世界动物 大百科全书

The New Encyclopedia of Mammals



[英]大卫·麦克唐纳 主编
程高龄等 译

黑龙江科学技术出版社

THE NEW ENCYCLOPEDIA
OF MAMMALS

世界动物

大百科全书 下

[英] 大卫·麦克唐纳 主编
程高龄等 译

黑龙江科学技术出版社
中国·哈尔滨

鼯猴

奇怪的鼯猴或称飞狐猴，既不是真正的飞行动物，也非真正的狐猴，它们属于一类特殊的滑翔哺乳动物——皮翼目。

有2种已知的鼯猴：马来西亚鼯猴和更原始的菲律宾鼯猴。鼯猴的分类学关系很模糊，在不同的时代，它们曾经被分在食虫类或蝙蝠类动物中；它们原来的科名——猫猿科（“斗篷猴”）更让人迷惑。

自然界的“滑翔机”

体型与官能

毫无疑问，鼯猴最具特色的体征便是其滑翔皮膜或称翼膜，其从脖子旁边起连接四肢指尖，一直延伸到尾端。它们脑袋很宽，有点貌似灰狗，耳朵短小卷曲，嘴巴很钝。眼睛很大，适于夜间活动。它们的立体视觉使它们拥有必要的对距离的感知，以利于其滑翔时准确地降落。

鼯猴拥有一样长的四肢及非常有力而锋利的爪子，在树干上休息或悬挂在树枝下面时能够支撑住身体，与南美洲的树懒非常相似。由于拥有宽翼膜和非对生的拇指，鼯猴不善于爬树，只能依靠连串的跳跃到树干上去。但它却能轻松地在一棵树滑翔到另一棵树。翼膜展开时，鼯猴像展开的风筝能够控制滑翔70米甚至更远，只是高度有所降低。

鼯猴非凡的滑翔“机械系统”有利于长距离的飞行，但容易成为快速飞行的猛禽的攻击目标。可能正因为此弱点，鼯猴和

飞鼠一样主要在夜间活动。鼯猴白天待在洞穴或树洞里，也可能悬挂在树干下面，或者翼膜张开倚在树干上。

雌性鼯猴通常怀孕60天后生下1只幼崽，很少能产2只。曾经发现哺乳期与幼崽待在一起的雌性鼯猴已怀孕，可能马上就会有第2胎幼崽出生。幼鼯猴出生时发育极不完善，像有袋动物一样，直到断奶，它们一直待在母鼯猴的背上。甚至在母鼯猴滑行的时候，翼膜能在尾部展开成柔软而温暖的袋子来装幼崽。

特殊的胃

食性

鼯猴的食物似乎主要包括树叶、嫩芽、蓓蕾以及花朵，可能也包括一些软的水果。它们的胃很特殊，能够消化大量的绿叶植物，并且在肠子的尾端有一个伸长的幽门消化区域。像其他树栖动物一样，鼯猴可以从食物中或通过舔湿润的树叶来汲取足够的水分。

生活在鹰的利爪下

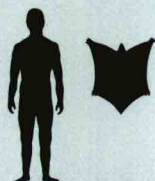
保护现状和生存环境

同其他雨林动物一样，鼯猴也受到雨林遭砍伐和开垦的威胁。菲律宾鼯猴除了栖息地受到破坏外，还被猎杀——它们的肉被认为是当地的一种美食。它们的天敌包括一种世界上罕见的鸟——菲律宾食猴鹰。据估计，鼯猴占这种鹰食物种类的90%，这表明，鼯猴比想象中更普遍存在。不过，同东南亚其他雨林哺



皮翼目

只有2种，属于鼯猴科鼯猴属。



马来西亚鼯猴

分布于马来半岛、泰国、缅甸德林达依省、苏门答腊岛、婆罗洲、爪哇以及邻近岛屿，栖息在热带雨林以及橡胶种植园。**体型**：体长34~42厘米；尾长22~27厘米；翼展70厘米；体重1~1.75千克。**外形**：飞行皮膜上表面夹杂着白色斑点，下部苍白色；雌性鼯猴更呈灰色，雄性更呈棕色或红褐色。雌性比雄性稍大，怀孕60天后产崽一只。**寿命**：未知。

菲律宾鼯猴

分布于菲律宾群岛。栖息于山区和低地的森林中。**体型**：体长33~38厘米；尾长22~27厘米；体重1~1.5千克。**外形**：比马来西亚鼯猴的颜色暗，斑点少一些。**繁殖和寿命**：同马来西亚鼯猴。**保护地位**：被IUCN列为易危级。

乳动物一样，它们长期存活下去的希望在于在其分布区域内建立保护区，给予它们充分的保护。



马来西亚鼯猴身上棕灰色的条纹与树皮相似，为其提供了有效的伪装。

次有蹄动物

体型庞大的大象、相对较小的蹄兔和水栖的儒艮以及海牛，它们看起来似乎都明显不同，然而动物学家认为，和其他哺乳动物比起来，这3个目的动物之间更为接近，因此将它们归入次有蹄类总目。

这些互异的哺乳动物之间令人惊讶的联系，已经被分子生物学和解剖学所证实。实际上，属于海牛目的海牛与大象的关系比蹄兔更加接近。海牛和大象同属的类群被称为始祖猪，还包括另一种已经灭绝的两栖哺乳动物——始祖象。

另一种被生物学家归属为次有蹄类总目的哺乳动物是土豚（管齿目）。这种划分被分子分类学家所推崇，然而，解剖学家和古生物学家却持怀疑的观点。

蹄兔类（蹄兔目）、海牛类（海牛目）和象鼻哺乳动物（长鼻目，如今仅以大象为代表）共有一些解剖学特征，包括头骨、腕骨和胎盘的结构。它们有短小、钉子般的蹄及相同的茎突舌肌肉，这种肌肉活动于头骨与舌头

之间，交叉地插入舌头。雌性动物前肢间有2个乳头（蹄兔的腹部有另外2个或4个乳头）；雄性的睾丸在肾脏附近的腹腔里。这3个目的动物之间也存在生物化学的联系。

来自非洲

次有蹄类动物的起源

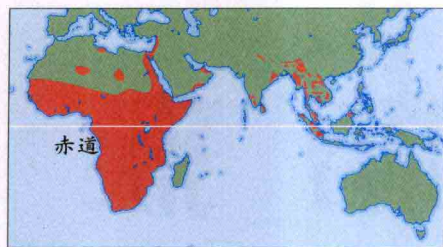
最早的有蹄类动物出现在古新世早期，约6500万年前。它们是现代有蹄类动物（奇蹄类和偶蹄类）的始祖。次有蹄类动物（也称近蹄类）形成于非洲，当时非洲大陆已经隔离开，由古新世踝节目的分支进化而来。到始新世早期，次有蹄类动物分化为3个不同的目。

管齿目（仅以土豚为代表）在古新世首先从踝节目中分离出来，其特征是以白蚁及蚂蚁为食。尽管土豚和食蚁兽相似，但是它们之间毫无联系。化石证据表明，这类动物是中新世晚期从非洲扩散到欧洲和亚洲的，但是这目动物的4属中有3属现在已经灭绝。

蹄兔类动物在近4000万年前数量激增，但仅

仅扩散到非洲及欧亚大陆的南部（包括中国）。现在，它们在欧亚大陆仅存的大本营位于地中海东部附近。它们中的一些曾经进化得与獾大小相当，但现今只有体型较小的一类尚存。蹄兔类动物的衰退始于中新世（约2500万年前），其可能的原因是在与数量激增的偶蹄类动物的竞争中它们处于劣势。

长鼻类动物是一支进化顺利的族群，首先在非洲迅速扩散，之后散布到地球上除澳大利亚和南极洲外的每个角落。这类动物最显著的特征当然是它们庞大的体型。与此相关的是它们扁平的脚掌、伸长的四肢骨头以及脑袋的改变和相关的构造。现代大象是上述诸多多样性的长鼻类动物中唯一的残存者。闻名于非洲和亚洲的恐象只具有下部长牙，是拥有獾一样的臼齿的专食嫩叶的动物；蔓延到北美洲的乳齿象也是专食嫩叶的



大象的进化过程

从渐新世早期（约3400万年前）比较小的形似獾的始祖象1开始，到中新世（约1500万年前）中期，长鼻类动物变成了一支庞大而普遍的种群。图中三脊齿象2是中新世到更新世在欧亚大陆、非洲以及北美洲发现的一支长颌齿类动物家族，铲齿象3则是中新世晚期在亚洲和北美洲发现的一种铲齿类动物家族。图中特大猛犸象4是史上最大的长鼻类动物，更新世时活跃于亚洲、非洲以及北美洲。不同于早期的形态，猛犸象拥有非常发达的长牙，类似于图中的现代热带大草原象5（非洲斜纹齿象）。



动物，同大象一样，其下部獠牙最终消失了。恐象有猪一样的白齿，表明它们是杂食动物。大部分种类保留了下部的长牙，它们不仅蔓延到了北美洲，而且扩散到了南美洲。

非常独特的牙齿

齿系

所有的次有蹄类动物都具有独特的白齿（用于碾磨的牙齿）和门齿，犬齿已经不存在了。大象的上门齿进化成了特有的獠牙；蹄兔与儒艮的上门齿也有所扩大（海牛却根本没有上门齿）。大象与蹄兔的白齿上有横向的脊状隆起，而海牛目动物的相对简化；蹄兔的白齿非常类似于原始马的白齿，正因为此，最早已知的马起初被称为蹄兔类动物。还有一些更为独特的特征，如儒艮

的白齿不停地增长；大象的白齿齿冠非常高；大象和海牛都继承了哺乳纲动物白齿生长的优点，即白齿自下颚的后部按次序生长，这样就延长了牙齿的使用寿命。大象延长白齿的生长期，使得颌内唯一的白齿在任何时刻都能得以利用，每颗牙齿都长到整个下颚后部所能容纳的最大尺寸。当一颗牙齿磨损后，后面长出的新牙便移入以取代磨损的旧牙。大象的上下颚每边各有6颗牙齿，如同正常的哺乳动物，总共包含3颗乳牙和3颗白齿，最后一颗牙齿彻底磨损后，大象就完全没有牙齿了。相比之下，海牛的牙齿不会变得很大，但实际上，在它们的一生中能够不断长出新牙，取代磨损的旧牙（上下颚每边至少各能长出20颗新牙），新牙从颚的后部长出，磨损的牙齿从前面脱落。土豚的齿系独特性在于它们的上门齿退化，钉子般的白齿和前白齿构成柱状牙质结构。



次有蹄动物

包括长鼻目、蹄兔目、管齿目，共3目6属15种。

一些著作认为，海牛目也属于此类。在此仅限于外国讨论。

大象（长鼻目）

共1科2属3种：热带草原象或普通非洲象，非洲森林象，亚洲象。

蹄兔（蹄兔目）

共1科3属11种：阿比西尼亚蹄兔、南非蹄兔或普通蹄兔、约氏蹄兔、纳米比亚蹄兔、西部蹄兔、黄斑蹄兔、查氏蹄兔、阿山蹄兔、南非树蹄兔、西非树蹄兔、东非树蹄兔。

土豚（管齿目）

只有1种，即土豚。

注：尽管海牛类与大象、蹄兔和土豚的亲缘关系更显著，但是最近发现这四类与象鼩、无尾猬和金鼯一样，都属于非洲兽类，这一总类有共同的非洲祖先。这样，有蹄类实际上由两大类组成，即非洲兽类和劳亚兽类，而且这两大类中都包含奇蹄类和偶蹄类动物。



▲ 蹄兔表面上与体型较大的啮齿类动物相似，但实际上与大象的关系更密切。它们的生活范围曾经远至中国，但现在仅仅分布在非洲和中东。

大象

现代大象是现存最大的陆生哺乳动物。在动物王国中，它们拥有最大的大脑，和人类的寿命相当；能学习和记忆，适合被驯化以为人类工作。现代象的祖先磷灰象是最早的长鼻类动物，生活在约5 800万年前；始祖象名称源于埃及莫里斯湖，在其附近仍然可以发现生活于大约3 400万年前的象的踪迹。

大象的力量极大，1000年来通常被驯化供农业和战争使用。现在，特别是在印度次大陆，大象仍然有重要的经济价值，并且是文化的象征。人们对象牙的需求已经在过去的150年来造成了大象数量的骤减。现在，人口数量的增加导致对大象生存范围的侵占，已经威胁到了大象的生存。

庞大的体型和巨大的脑容量 体型和官能

尽管非洲象和亚洲象在生态

学上非常相似，但两者之间存在着外形和生理上的差异（见下图）。除了一些可见的区别以外，非洲象还比亚洲象多一对肋骨（21:20）。在非洲象中，比起森林象来，人们更了解热带草原象（即普通非洲象），因为在非洲东部开阔的草原上研究象的习性远比在浓密的丛林中简单。热带草原象也是所有大象中最大且最重要的，已知最大的大象于1955年死于安哥拉，现在华盛顿的史密斯学会展览。它重达10吨，肩高4米。大象在一生中会不停地生长，这样看来，一群大象中体型最大的很可能也是年龄最大的。

象的头骨、颞、牙齿、长牙、耳朵以及消化系统的形态特征很复杂，以适应庞大身躯的进化。头骨的大小与脑容量不成比例，逐渐进化以便支撑长牙和沉重的齿系。它们的头骨相对比较轻，这是由于头盖骨中连结有气囊和空腔。

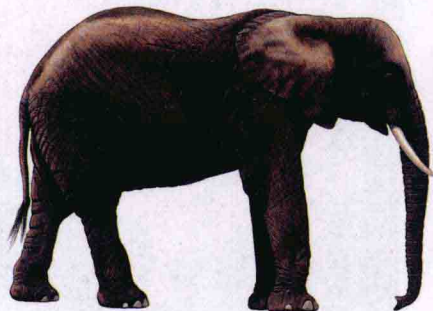
长牙是伸长的上门齿，它们与生俱来，一生中不停地生长，因此，到60岁时，公象的长牙能达到60千克重。如此大的长牙也容易成为猎人的重要目标，所以

当今野外存活的巨象的数量极少。象牙是象牙质和钙盐的特殊混合物，长牙横断面上规则的钻石图样在其他任何哺乳动物的长牙中都还没有发现。在进食时，长牙用于折断树枝或者挖掘树根，在同类相遇时则作为展示的工具和武器。

大象的上唇和鼻子伸长，能形成强健的象鼻。与其他植食动物不同，大象的嘴无法触到地面。事实上，早期的长鼻类动物没有伸长的鼻子，可能是因为其很重的头盖骨和下颞结构。象鼻除了能使大象在进食时从树木和灌木中折断树枝，摘取叶、芽、果实，还能用于饮水、问候、爱抚、威胁、喷水以及扫除灰尘，并形成和增强发声。象用鼻子吸水，然后灌入嘴中；它们也将水洒在背上冲凉。在缺水时期，有时它们会将存在咽喉中的袋状物里的水喷出来冲凉。象鼻还可作为气管，便于它们在水中活动时呼吸。当眼睛或耳朵发痒时，大象会用鼻子来挠痒，另外象鼻还可以用来对付敌人、投掷东西或者用棒子类的工具给皮肤搔痒。

大象最常见的发声是来自它们咽喉的咆哮（猎人称之为“腹声”）。这种咆哮声可传播1千米远，可作为警告声，或者保持与其他大象之间的联系。当它们在稠密的矮丛林中觅食时，群体的成员能通过这种低沉的次声波构成的咆哮声互相监视。当丛林开阔或者成员们可以看到彼此时，这种咆哮声发出的频率将会降低。象鼻作为形成共鸣的空腔能扩大音量或者发出高亢的尖叫，以表达不同的情绪。新的证据显示，另一个器官——位于鼻子深处的直系软骨，也能够改变它们

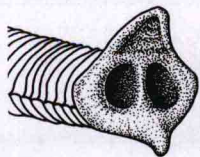
非洲象



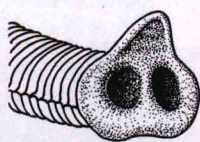
亚洲象



a



b



非洲象和亚洲象的比较。非洲象更大，脊背凹下去，并且耳朵更大。它们的鼻尖上（a处）有两个隆起的唇状物，而不像b处亚洲象的鼻子。雌性和雄性非洲象一般都有长牙，而亚洲象中一般只有雄象才拥有长牙。

知识档案

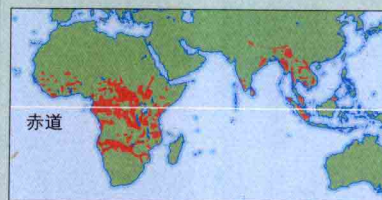
大象

目 长鼻目

科 象科

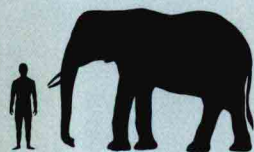
2 属 3 种

分布 撒哈拉以南非洲, 亚洲东南部。



热带草原象

分布在撒哈拉以南非洲的东部、中



非; 栖息于热带大草原。**体型:** 雄性体长为 6~7.5 米, 雌性短 0.6 米; 雄象肩高 3.3 米, 雌象 2.7 米; 雄象体重达 6 吨, 雌象体重 3 吨。**外形:** 皮肤最厚可达 2~4 厘米, 上面覆盖着稀疏的毛发。热带草原象通常前脚只有 4 个脚趾, 后脚有 3 个脚趾。**繁殖:** 怀孕期平均 656 天。**寿命:** 60 岁 (某些人工圈养大象的寿命可长达 80 岁)。**保护地位:** 被 IUCN 列为濒危级。

非洲森林象

分布在非洲中部和西部, 栖息在浓密的低地丛林中。**体型:** 体长、肩高、体重类似于热带草原象。**外形:** 象牙比热带草原象更直, 耳朵更圆; 同亚洲象一样, 前脚有 5 个脚趾, 后脚有 4 个脚趾。森林象的一个亚种——侏儒象, 体长 2.4~2.8 米, 重 1 800~3 200 千克, 出现在塞拉利昂共和国。**保护地位:** 被 IUCN 列为濒危级。

亚洲象

分布在印度次大陆和斯里兰卡、中南半岛、马来半岛部分地区以及亚洲东南部岛屿。栖息于常绿林和干燥的落叶林、荆棘灌木丛林、沼泽地及草地, 在海拔 0~3 000 米处都能生存。**体型:** 体长 5.5~6.4 米, 肩高 2.5~3 米; 雄性重 5.4 吨, 雌性 2.7 吨。**皮毛:** 皮肤深灰色到深棕色, 有时前额、耳朵和胸部有肉色的斑点标记。**繁殖:** 怀孕期 615~668 天, 通常一胎生一只小象, 重约 100 千克。**寿命:** 人工饲养的 75~80 岁。**保护地位:** 被 IUCN 列为濒危级。

的声音。这种软骨分开象鼻顶端的骨头, 可以用来引导气流。当大象兴奋、惊讶、准备攻击或者运动、互相交流的时候, 它们会大声地鼓噪。

除了前面描述的象鼻在沟通时起到的次要作用, 尾巴、头部、耳朵、鼻子姿态的变化, 也可向外界传达可见的讯息。尽管象鼻非常强壮, 能举起整棵大树, 但同时也是一种非常敏感的嗅觉和触觉器官。嗅觉在群体间交往以及察觉外在的危险中发挥着重要的作用。作为触觉器官的时候, 象鼻上有两个便于抓取的隆起的唇状物, 上面有很好的感官触毛, 可以“拿”起非常小的物品。

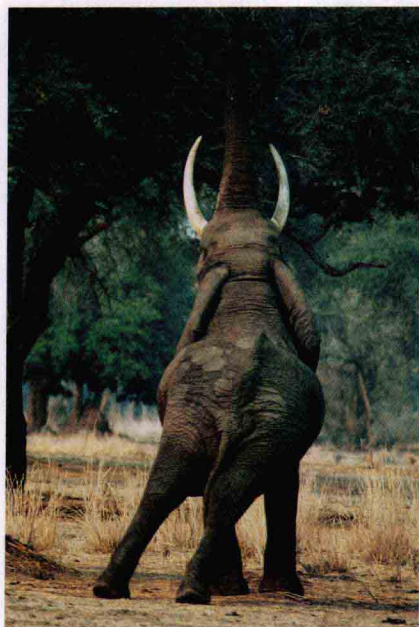
△一只非洲母象和小象。巨大的耳朵让大象的正面外观非常独特, 而它在功能上又是一种散热器官, 通过巨大的表面积散热, 可以冷却大象臃肿庞大的身躯。

此外, 大象常常用鼻子触摸其他的象, 母象则通过它不断地引导自己的幼象。当大象相遇的时候, 它们常常用鼻子的前端触摸其他大象的嘴, 以此表达相互间的问候。

雌性大象的大脑重 3.6~4.3 千克, 而雄性大象的大脑重 4.2~5.4 千克。象的脑叶皮层甚至比人的大脑还复杂, 因而扩大了脑皮层的面积。其大小可能与必要的信息存储空间有关, 因为象脑需要区别身份, 记录和回忆其他大

象的行为，储存旱季的时间、危险的地方和情形，并预先判断食物的地点。一些社会行为表明，它们能通过思维来想像其他大象的感受。由于年龄最大，统领家庭的雌性统治者拥有足够的生存经验，在危险和旱季来临时，可以作出正确的决策和行动。所有这些都有利于智力的开发。

除了用于沟通，大象的大耳朵还可以作为散热器，以防止体温过高，而过热常常是体型巨大而紧凑的动物的一大危险。象的耳朵上血液供应充足，可以用来扇动，以便增加身体周围的气流；在有风的热天里，大象有时会展开耳朵，以便让凉风吹向身体。观察象的耳朵中部的血管可以发现：当周围凉爽时，它们的血管就不会从皮肤上突起；但当温度高时，它们的血管就会舒张开来，从皮肤上突起。大象也有敏锐的听觉，主要通过发声来沟



● 大象灵巧的鼻子有多种用途，包括从高的树枝上摘取多汁的树叶和嫩芽。树叶可作为热带草原象主要食物的补充，却是森林象的主要食物。

通，尤其是森林象。

沉重的身躯由柱子般的粗腿支撑，粗腿里则有粗壮结实的骨头。前脚骨头的结构是半趾行类

动物结构（马的站立姿态属于趾行动物姿态，脚跟远离地面），而后脚骨是半蹠行动物结构（人类站立姿态属于蹠行动物站立姿态，脚跟紧贴地面）。大象平时保持漫步的姿态，但据说大象冲锋时的速度可以达到40千米/小时——短距离以此速度很容易超越一名短跑选手，但是测量的精确度仍然值得怀疑。

大象不反刍，与马相似。体内微生物促使食物在盲肠中发酵——盲肠是位于大肠和小肠交界处的一个扩大的囊。

大象至少花3/4的时间来寻找和消化食物。在雨季，热带草原象主要吃草以及少量的各种树木和灌木的叶子，雨季结束后，草木枯萎，它们就开始食用树木和灌木的木质部分。它们也食用大批量的能得到的花和果实，还会挖树根吃，尤其是在雨季第一次降雨后。

为什么大象长得如此高大？

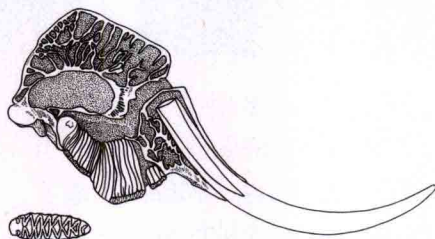
在发展进化的高峰期，除了澳大利亚、新西兰和南极洲外，大象的生存和灭绝蔓延到了全球各地，直到更新世（约200万年前），大象占领了一系列栖息地，从沙漠到山区森林。这种辐射范围与它们最突出的特点——庞大的身躯——的进化息息相关。

为了了解大象成功的演变历史，首先要了解的是非洲早期大型的草食奇蹄类动物族群。在非洲出现的第一类大型食草哺乳动物——马的祖先出现在约5800万年以前的古新世。它们占据统治地位直到约4600万年前始新世的反刍类偶蹄动物羚羊的祖先出现（在大约4600万年前）。奇蹄动物很可能会吃各种植物，包括粗糙的部分，而偶蹄动物食用的范围相对狭窄，只吃那些柔软的部分。

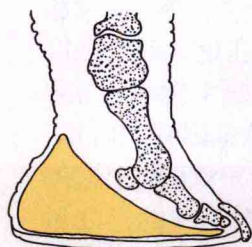
最早的长鼻类动物出现在古新世晚期，象科动物出现在中新世晚期（当时是非常成功的反刍动物的天下），并

继续进化、拓展新的生态圈。作为非反刍动物，象科动物可以食用那些对于反刍动物来说太粗糙的植物，而这让它们开始与奇蹄动物竞争。

由于消化系统、新陈代谢速度不同，大型动物往往能够以小型动物不能消化的一些营养很低的植物为食。因此，象科动物面临强大的选择性压力，必须增大其体型以减少与奇蹄动物的竞争。植物最营养的部分，例如叶及果实等，都只能在某些季节出现，即使到那时，也相对稀少而且很分散，但是植物的粗糙部分在空间和时间上则分布得更加广泛和长久。正因为能够消化后者，大象的进化策略才发生了变化。这使得大象能够以树木和灌木的木质部分为食，利用其他草食哺乳动物既够不着又不能消化的资源。同时，在有些季节，它们仍然可以吃植物的营养部分，例如果实。这种食物的广泛性使得大象能够在广泛的栖息地内生存繁衍。



● 大象的颅骨庞大，占体重的12%~25%左右。如果没有广泛的气囊细胞网络，它们的头骨会更重。其齿式为 $2 \times (I1/0 + C0/0 + P3/3 + M3/3) = 26$ ；上门齿进化为长牙，旧的臼齿从前面脱落，从背后被替换。



● 大象的足部很宽阔，趾骨嵌入脂肪组织（图上绿色部分），使庞大的体重被很好地分散，以至于几乎不留下任何足迹。



❶ 成群的大象常常将鼻子举高,迎着风,利用其敏锐的嗅觉,争取提前预警任何威胁。

❷ 尽管有些地方厚达4厘米,大象的皮肤仍非常敏感,需要经常洗澡、按摩、涂泥巴,以免生病和滋生寄生虫。

亚洲象食物的种类繁多,包括上百种植物,但食物量的85%以上来自于10~25种它们喜爱的食物。当大象栖息的地方以农业区为主时,庄稼也占它们食物的一部分。例如,因为蛋白质等营养含量高而被人类选择

种植的谷物、小米实质上是草类植物,大象通常觉得它们比野草更具有吸引力。

由于庞大的身躯和快速的“吞吐”量,所有的大象都需要大量食物:按一只成年大象每天需要75~150千克食物计算,每年能达50吨以上,但这些食物只有不到一半被彻底消化。大象依靠它们肠道中的微生物来消化,小象的肠道中没有微生物群,一般通过食用比较老的家庭成员的粪便来获得。

此外,大象每天需要消耗80~160升水,不到5分钟就能喝光。在旱季,它们用象牙在干涸的河床上挖掘洞穴,以便寻找水源。

“女首领”及“雄象发情狂” 社会行为

关于大象活动范围的大部分信息目前来自无线电追踪,自



1969年以来,这种方法在非洲一直被采用。此外,利用在20世纪末出现的全球定位技术,能够获取更为精确的位置信息。

每头大象每天平均累计走动的距离有很大的差异。在肯尼亚的一项研究中,生活在水源良好的森林中的大象每天仅行走3千

米,而住在北部干旱地带的大象每天行走达到12千米。一般大象每天累计游走距离约7~8千米。

大象运动的一个显著特点就是被称为“裸奔”的行为。这是相对较快运动的代名词,速度一般在3~4千米/小时,有强烈的方向感,沿着连接它们领地不同

远距离通信

大象发出的声音大多数由低于人类听力范围的次声波构成,如非洲森林象发出的声音频率低至5赫兹,比人能听到的声音(大约20~20 000赫兹)低两个八度。大多数亚洲象和非洲热带草原象的叫声频率为14~20赫兹。一个人站在大象附近,可能会听到轻轻的轰隆声,但即使是大象之间非常清楚的近距离呼叫,人类也无法感知到。

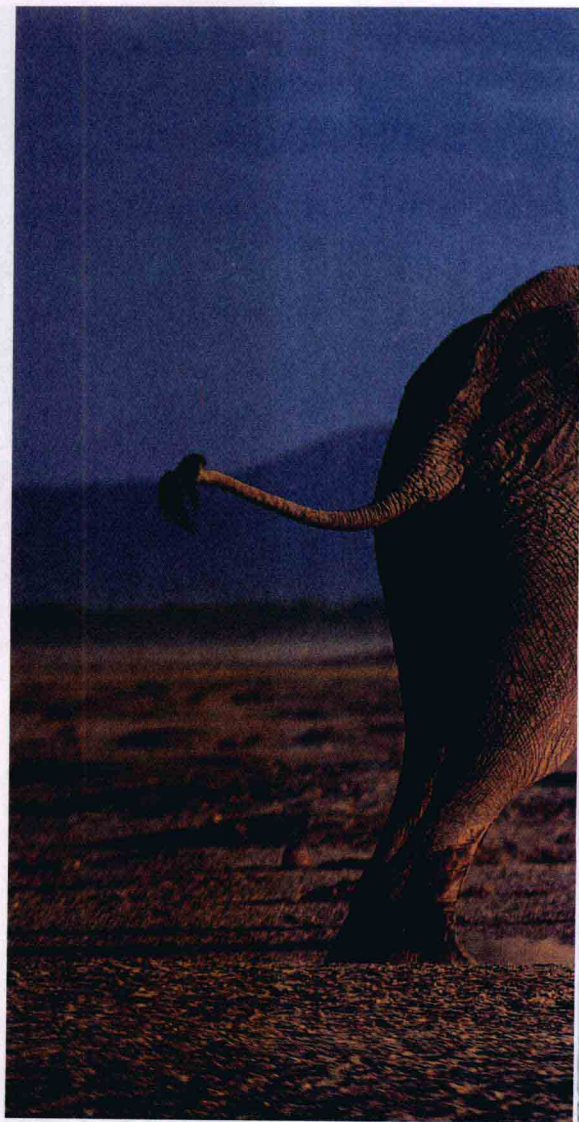
大象在发送长途信号时会使用它们的这种呼叫,因为频率非常低的声音在传播过程中仅会损失极小的能量。录音重放的实验表明,在中午时分,119分贝的呼叫声足够引起4千米远的其他象的强烈反应,而到晚上,这个距离会有所增加。在大草原上晴朗的夜晚(非洲南部旱季80%的夜晚),会形成逆温现象,即热气层被困在冷空气之下,形成一个300米高的“天棚”,把地面产生的声音反射到地面上,从而增强声音的传播,尤其是低频率的声音。一个模型显示,这个时候,大象声音传播的区域会增加10倍,从30平方千米增加到300平方千米。

长途通信似乎对于自由迁徙的大

象的繁殖十分关键。成年雄象和雌象大部分时间独立行动,当雌象进入发情期时,会发出一系列有力、低音调的呼叫声,来宣布自己的状况,雄象随后会从不同距离和各个方向迅速聚集过来。它们能够很快发现这种状况很有必要,因为发情期非常短暂而难得,肯尼亚安博塞利国家公园的调查数据表明,这一时间平均每5年仅仅有2~4天。

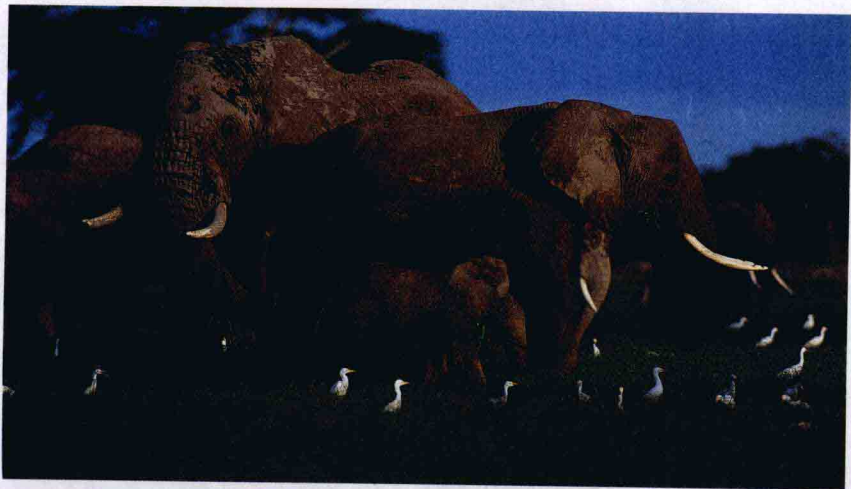
大象强力的次声波呼叫在其他情况下也有远程功能。兴奋、危难或分开的时候,家庭内部的成员会互相呼叫并聚集在一起。这种聚集缘由通常包括发动进攻、救援小象以及求爱和交配。倾听的雄性和雌性都有选择性地被某个地点吸引、利用或帮助。有的时候,相关的子群之间可在数周之内远程通信,协调行动的方向,而不必进行实质性的接触。这似乎也是它们避免将赖以生存的资源消耗殆尽,以保证相互之间充分利用资源的办法。

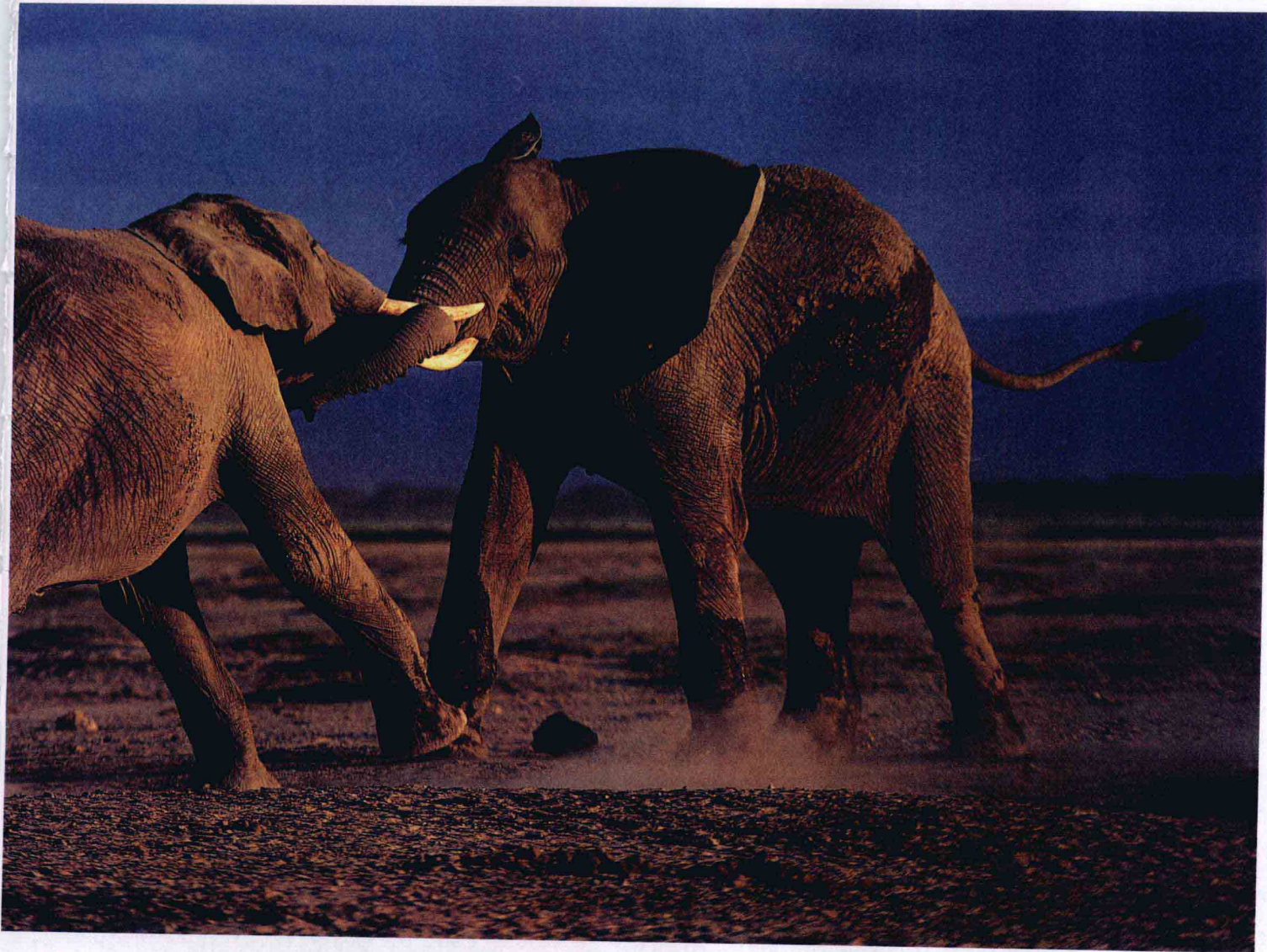
❶ 图中,一头公象正测试母象的接收能力。同远距离通信一样,近距离的互动是生殖周期中的一个关键部分。



部分的通道狂奔。“裸奔”是相当罕见的,通常发生在夜间,可以让大象从一个安全地带迅速穿越危险地区,来到另一个避风港。

大象也会对突然降雨作出迅速反应,并可能远行30千米到达下雨的地方,以享用不久后长出的丰美的草。在森林中,它们也会长途跋涉,寻找难得的结有果实的树木。当大象进入危险地带例如农田寻食时,往往只在夜间。大象似乎能够知道何处安全,并恰好冒险到达保护区的边缘,在边界处回头。反复行走常常会开辟出“大象专用大道”,即便在浓密的丛林中,它们也会开





出新道，而这以后可被其他许多动物包括人类所利用。

有些大象的领地竟然有复杂的结构。除领地外围的一些地区外，可对其领地面积做粗略的计算比较。在这范围之内，可能有离散的部分，由通道和大象从未尝试过的空白区域相连。领地范围有小至10平方千米的，如已被记录的坦桑尼亚的一片森林，而在纳米比亚一片沙漠中，发现了多达18 000平方千米的领地。人们在肯尼亚的一项研究中发现，在拥有丰富食物和水的地方，热带草原象的领地面积平均为750平方

千米，而在比较干旱的地区，领地面积可达1 600平方千米。对非洲森林象各种行为的详细研究开始于本世纪初，初步结果显示，其领地长度可达60千米，远远长于原先的设想。对亚洲象无线电遥感测试的研究显示，生活在印度的雌性群体的活动范围达到了180~600平方千米，甚至更大，而雄性群体通常活动的面积约160~400平方千米。

大象生活在群体里，而且表现出了复杂的社会习性。群居的优点在于联合防御，共同教育幼象，增加交配的机会。雌性大象常生活在家庭单位里，

●年轻的非洲雄象在嬉戏、打斗。它们学习的“格斗”技巧在以后的“雄象发情狂”期会派上用场，因为成年雄象们为了接近雌象会激烈打斗。

这种单位通常包括与之密切相关的成年象和它们未成熟的后代。典型的家庭成员包括两三个“姐妹”以及它们的后代，或者一只老年大象与一只或两只成年雌象以及它们的后代。当雌性幼象达到成熟年龄时，仍将留在家庭中，并在那里繁殖下一代。当家族逐渐庞大，年轻的成年象将组成新的子群，离开原来的家族。这些子群虽然与家族分离了，但往往还是以

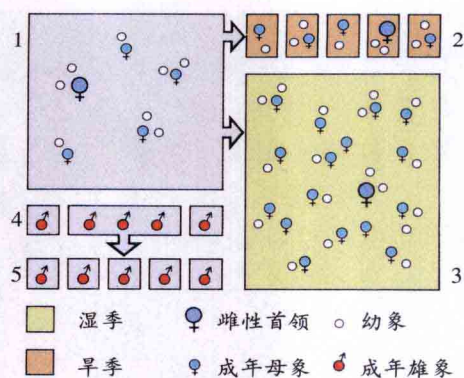
协调的方式共同行动。一起活动的2~4个子群一般有相同的血缘关系或者是联结的群体。

最年长的雌象是家族的统治者，统领整个家族。家族成员间的社会联系非常强，当危难时，家族成员会围成防御圈，把小象围在中间。最年长的雌象或其他成年雌象通常会检查危险来源，而危险通常来自人类。面对人类的威胁，最年长的雌象通常会退缩，但有时也会站出来面对危险，还会张开耳朵、发出雷鸣般的咆哮声，以此做出威胁状。但是这种威胁仅仅在有些情况下管用，而且不幸的是，这种防卫行为会将“女首领”暴露在危险之中，所以，它常常是第一受害者，而剩下的家庭成员将失去领

导者。

如果家庭成员被枪击或受伤，其余的成员可能会前来援助，这个时候会十分喧闹而骚动，它们将设法抬起受伤者的腿，把它搬走，所有的家庭成员都会前来支持，站在两边出力。

亚洲象的基本社会结构也是由2~10只雌象及其“子女”组成家庭，这种家庭平均包含6.7个成员。印度北部的拉扎吉国家公园的集中研究表明，成年母象和它们“子女”的关系一般非常稳定，90%以上的时间会待在一起。这些团体将与其他群体(或许有亲缘关系的)在某些时间和地点相遇，而关于非洲大象之间热情地问候的描述还没有记载，更大的群体似乎只是短暂性的。



1. 一个典型大象的家庭由有血缘关系的雌象(其中有一只雌性首领)及其子女所组成。2. 食物短缺时，家族成员往往会分成小群。3. 在雨季，家族成员可能会合并，达到50只甚至更多。进入青春期的雄象会离开家庭并加入小而松散的族群(图中4)，或者单独生活(图中5)。

雨季开始后，成群的不同年龄的大象团体会聚集在一起。



与它们的“姐妹”相反，年轻的雄象到了青春期会离开或被强制离开它们的家庭。成年雄象之间往往组成相互联系的小群体，其数量和结构保持不变；它们也会在短时期内独自生活。传统的观点认为，雄象之间联系甚少，很少协调行动，但最近在肯尼亚的研究显示，分开一段时间后，雄象会相互介入，在短期内反复发生频繁的联系。在博茨瓦纳北部，几百只小雄象通常保持密切的联系，在当地野生动物保护部门提供的水源处活动。

雄性亚洲象 6~7 岁左右开始离开家族。成年雄象与雌象群很少有来往，除非有雌象处在发情期。当年满 20 岁时，雄象开始成熟，进入“雄象发情狂”阶段，

准备开始为交配展开激烈的竞争。“雄象发情狂”(印地语或乌尔都语中的单词，意为“极度兴奋”)这个词确切地描述了这种生理状况，在这个时期，雄象体内血液的睾丸激素水平可能会增加到平时的 20 倍以上。此刻，雄象一般会表现出强烈的敌对或侵略性行为。拉扎吉国家公园的研究显示，最大的成年雄象进入“雄象发情狂”期间时，大部分雌象正好处于发情期。全面成熟的雄象(达到 35 岁)“发情狂”期持续约 60 天，在此期间，它们广泛游走以搜索发情期的雌象。

非洲象也经历“雄象发情狂”期，只是表现得较不明显。在非洲大陆，肯尼亚的安博塞利公园对非洲象的社会习性研究得更

加深入，发现雄象一般到 29 岁时才进入“雄象发情狂”期。这个时期通常持续 2~3 个月，而这时正是雨水充足的时期。

“雄象发情狂”期的雄象比其他象更容易参与打斗，常常以打斗一方的死亡而结束。在“雄象发情狂”期内，雄象会急剧减少它们的摄食量，靠消耗体内储存的脂肪维持生命。雄象在“发情狂”期会发出信号，通知领域内的其他大象。它们的眼睛和耳朵之间的颞腺膨胀起来，释放出一种芳香的黏性分泌物。它们还会持续地排出含有脂溶性激素的尿液。雄象“发情狂”期的态势也比较明显：头比平时昂得更高，耳朵高高竖起并张开，声音也独具特点，是一种极度兴奋期





在印度次大陆交通不便的地区，如安达曼群岛、尼泊尔，亚洲象在搬运原木、清除植被等工作中仍然发挥着关键作用。图中的看象人正在尼泊尔的奇旺国家公园内骑着他的象，通过茂密的丛林。

的咆哮声。这种咆哮声低沉而颤抖，有点像一台低转速的柴油发动机的声音。

“雄象发情狂”的目的似乎是为了暂时增强其地位，并帮助它们在打斗中获胜。因为即使是一只小雄象，在“发情狂”期，通常也能战胜一只比较大的非“发情狂”期的雄象。在雌象发情周期内，只有2~4天发情，如果雌

象没有怀孕，发情周期会持续约4个月。如果雌象怀孕，每隔4~5年会成功分娩一次，生养一只幼崽。在雌象发情期，雄象必须能迅速找到雌象。雄象在“发情狂”期内，每天比其他雄象能够走更长的距离，发情的雌象也会发出非常响亮的叫声来吸引雄象。雌象看起来更喜欢找体型大的兴奋期的雄象来交配，如果雌象不想与某只雄象交配，就会跑开，即便雄象追上它们，它们也会拒绝站立，不让雄象交配成功。

雌象的发情期通常在雨季，这个时候最高级别的雄象也会进

入“发情狂”期。体型比较大的处在“发情狂”期的雄象存在与否会明显影响其他雄象进入“发情狂”期的年龄，也会影响其他雄象处在“发情狂”期的时间长短，这主要通过胁迫效果来实施影响。在南非的一个大象种群中，引入了年龄比较大的雄象，结果其征服了具有高度侵略行为的年轻雄象，而这些年轻雄象原来会杀死当地的犀牛。

大象达到性成熟的年龄约为10岁，但在旱季或种群密度高的地方，可能会推迟数年。一旦雌象开始繁殖，每隔三四年可产下

一只幼崽,但有时也可能延长。雌性生殖力最旺盛的年龄是25~45岁。

大多数大象每年会表现出与食物和水的季节性供应相适应的生殖周期,在食物短缺的旱季,雌象则会停止排卵。下雨后,食物供应好转,但约需要1~2个月的良好进食,才能使得雌象体内的脂肪达到排卵所需的水平。因此,雌象会在雨季的后半期和旱季的头几个月内进入发情期。

大象的怀孕期异常漫长,平均630天,有时甚至长达2年,这意味着幼象会出生在雨季初期,这时的环境适宜它们生存下来。特别是这个时候丰富的绿色植物能够确保母象在最初几个月内成功地分泌乳汁。通常认为,70%~80%左右的小象在第一年内能够得以幸存,但最近对跟踪调查的13只携带小象的母象的研究数据表明,超过95%的后代在出生后第一年内能够得以幸存。

非洲象出生时的体重约120千克。经历漫长的孕期之后,母象还会抚养小象相当长的一段时间。小象吮吸(用它们的嘴而非象鼻)母象前腿之间的一对乳房,它们的乳房与人类乳房的大小和形状相当。小象成长迅速,6岁的时候,体重就能达到1吨。15岁后,体重增长的速度逐渐下降,但终生会不断增长;雄性比雌性的体重增加得更快。

小象出生时,其他雌象,即所谓的“接生员”,会聚集在小象

旁边,帮忙除去胎儿身上的隔膜。此后,这些被称为“异体妈妈”的其他雌象在抚养小象过程中仍将发挥重要的作用,它们会努力增加小象生存的机会,同时为将来自己生育后代积累经验。

所谓大象墓地的存在是一个谜团,尽管经常有大象死去,但它们仍然可能聚集在河边,享用美味的植物。在一些国家还存在屠杀大象的现象,偷猎者会将死去的大象尸体随地丢弃。例如在乌干达的默奇森瀑布国家公园里,过去曾经是8000只大象的家园,偷猎者为了它们名贵的象牙而将其杀害,其中有很多是伊迪阿明军队的士兵,他们使得大象的数量在20世纪80年代初一度下降到不足100头。

象的真正的生命之谜与活象对待死象的方式有关。它们对死象表现出极大的兴趣,甚至会花几个小时来闻大象的尸体和骨头,用象牙检查遗体,并挑起一些骨头,嘴巴衔住骨头,放到自

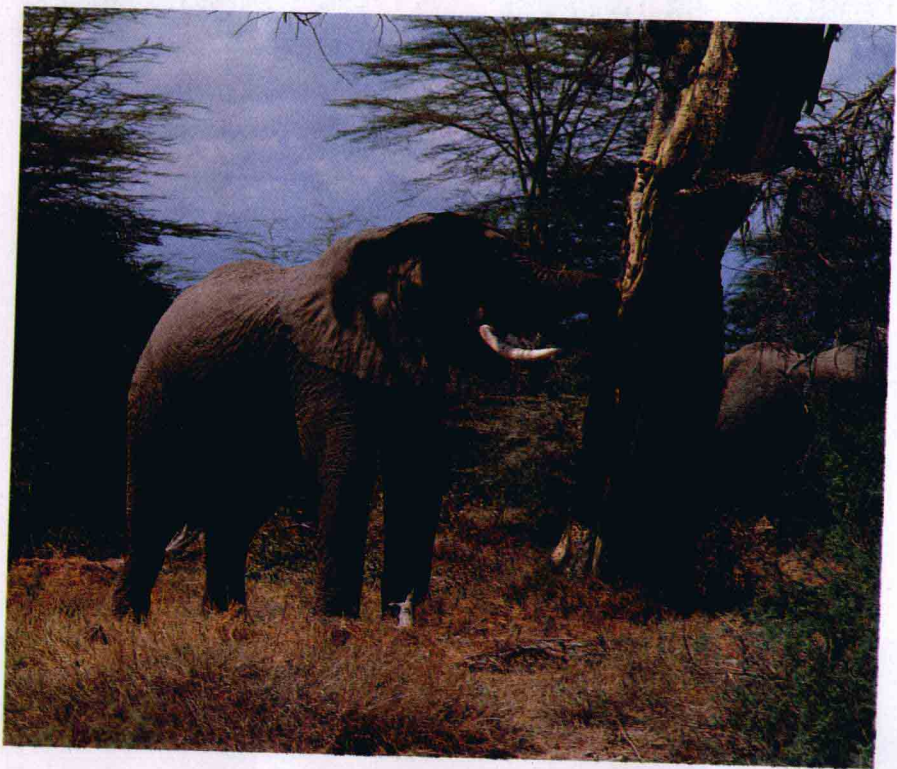
己的头上。到目前为止,尚没有对这一行为做出令人满意的科学解释,这表明认识水平仍然是科学面临的挑战。

阻止象牙贸易

非洲象的保护

人类与大象的关系被一种矛盾所困扰。一方面,人类认为它们有魅力,并且令人敬畏;另一方面,大象的数量又因为栖息地丧失和象牙贸易而减少。即使大象有天敌,小象往往死于狮子、鬣狗或者鳄鱼——但迄今为止,人类仍是大象最危险的敌人。

早在古代,北非象的数量已经开始迅速减少,最终消失在中世纪里。阿拉伯象牙贸易开始于17世纪,导致东非和西非大象的数量迅猛下降。殖民地时代也加快了这种进程,原因是开拓了先前未曾开发的区域,引入了先进的现代技术,尤其是发明了火力猛烈的步枪。对非洲象的残害在1830~1900年间达到了顶峰。现



在旱季,当食物变得非常稀缺时,大象也变得极具破坏性。它们会剥下树皮食用,甚至推倒整棵树,以便获取树叶和嫩枝。大象也会偷吃并破坏农作物,从而导致与非洲一些农民之间的冲突。



● 20世纪末,偷猎是大象数量减少的根源,这种现象至今仍然大量存在。图中是从偷猎者手中截获的象牙正被销毁。

在,森林砍伐及不断侵占原先大象的栖息地的道路、农场、乡镇的兴建,已经威胁到了非洲象和亚洲象的生存,并严重限制了大象的活动范围,切断了大象季节性的迁移路线,使得它们与人类陷入更加频繁的冲突当中。

自20世纪60年代以来,保护观念的主要问题从根本上发生了改变,其辩论围绕当地保护区内大象的数量是否过多而展开。70年代和80年代的主要问题是

大象因为象牙贸易而被杀害。过去认为,70年代因经济衰退,促使投资者改用象牙作为财富储存起来,但象牙贸易审查小组的研究已证明,增加的相当一部分购买力来自普通日本公民。他们渴求占有象牙,以便作为地位的象征,从而引发了屠杀大象的高潮,也于1969~1973年间刺激了象牙价格的大幅度提高,结果造成了大象数量的大幅下降。例如,肯尼亚的大象数量从1970年的16.7万头,减少到了1980年的6万头,再到1989年的约2.2万头。1979年的一项大范围的调查估

计非洲约有130万头大象,而到1989年,已下降到了60.9万头,这表明,10年之内,一半以上的非洲大象由于象牙贸易而消失了。作为回应,1989年对象牙贸易的禁止达到了高潮,濒危野生动植物种国际贸易公约投票赞成暂停一切象牙制品的交易。

人们一度就禁止象牙贸易是否能够有效控制对大象的屠杀而产生很多争论。在可监测的地区,人们已经发现,20世纪90年代大象的死亡率比10年前有所下降。这可分部归因于政策的改善,因为自1989年以来,象牙的价格已经下降了,这无疑减小了对偷猎的刺激。

但随着非洲南部国家大象数量的增加,他们主张(杀象)没有必要受到禁令的处罚。20世纪90年代初,它们开始试图打破与日本的象牙贸易限制,并于1997年成功地恢复了出口。然而,非洲东、中、西部的政策制定者担心,即便是很小的复苏,也可能会形成不可控制的屠杀大象的狂潮。为了防止这种可能性,有关各方在2000年CITES会议上提出,象牙交易应该暂停,直到对非法屠杀的适当监测系统付诸实施。

自1984年颁布象牙贸易禁令以来,人口数量的增长与大象之间的冲突已经对保护大象产生越来越大的影响。因为尽管南方国家以外的大象数量只增加了半数以上,但人口数量的增加却超过了一倍。人们对待大象的态度仍然很矛盾:一些农学家持完全敌视的态度,大多数当地居民表现得漠不关心,一些牧民诸如马赛人和萨姆布鲁人抱着容忍的态度,而游客们的态度当然是对大

象爱慕有加。保护大象的关键似乎在于宽容的态度,要教育人们认识到大象是宝贵的自然资源,也可以说是一种文化资产,或者至少是一种潜在的经济资源。

许多大象保护者认为,大象是所谓的“基础生物”——能使其他动物在生态系统中获益,因为大象发挥了枢纽性的作用:散播种籽,将热带草原转变成牧草地;粪便能提供植物所需的养料;挖掘水坑,为其他动物提供水源;引起昆虫骚动,为鸟类提供食物;在大树下行走时,为小动物们提供枝叶等食物,甚至会提醒小动物们,天敌正在靠近它们。此外,由于体型比较大的动物比小型动物需要更多的食物和水以及更大的栖息范围,因此,足够支持大象生存的区域,自然适合其他好多种物种的生存。

1995年,研究非洲象的专家小组分析所有资料后,得出如下估计:约285 246头大象确认幸存,并可能还幸存着101 285或171 892头。但这种估计出的数据不精确,不能准确地判断其发展趋势。事实上,在非洲东部、中部和西部,大象的数量有大幅下降,尽管在非洲南部的部分地区,如博茨瓦纳、津巴布韦和南非的大象数量有所增加。大象数量持续下降最明显的地方之一是厄立特里亚,最近的数据表明,那里仅存2~8头大象,因此,必须迅速做出努力,以便挽救非洲北方残存的第二多的大象种群。

用于劳作的大象

亚洲象的保护

和它们的近亲非洲象一样,亚洲象现在的栖息地也正在大幅度减小。据估计,野生亚洲象的

数量在3.7万~5.7万头之间,栖息地面积约50万平方千米。此外,有1.5万头大象被人工饲养。在殖民地时代,英国人用人工饲养的大象开展森林伐木业。现在,南亚及东南亚国家木材工业的衰退,导致人工饲养的大象数量减少,而在有些国家,如缅甸,仍然有多达5 000头大象被木材业所役使。

栖息地的丧失和偷猎仍然是亚洲象面临的主要威胁。有长长象牙的雄象是偷猎者的捕猎对象,这从根本上影响了其繁殖模式。例如,在南印度的派

瑞亚老虎保护区,偷猎者为每100头雌象只留下1头雄象,致使只有不到1/3的成年雌象带着不到5岁的小象;在拉扎吉国家公园里,雄雌性别比则是1:2,90%以上的成年雌象有小象跟随。人与大象的冲突大多发生在象的栖息地和人类居住地的相交处,在印度,每年约有300人和200头大象死于偷猎、保护庄稼或意外事件。

⑦ 亚洲象在宗教、文化节日等活动中仍然占有重要地位,正如图中斯里兰卡康提市的夜间游行队伍显示的那样。

