

# 自然保护区陆生哺乳动物管理方案的撰写

徐安宏, 沈华, 侯立冰, 刘彬 (江苏省大丰麋鹿国家级自然保护区管理处, 江苏盐城 224136)

**摘要** 我国许多珍稀濒危陆生哺乳类野生动物的拯救与保护工作, 绝大多数是通过建立自然保护区开展的。为进一步有效保护好自然保护区内的陆生哺乳野生动物, 笔者以科学的态度, 应该视其与栖息地环境为一有机整体。从专业技术的角度出发, 就管理方案撰写的目的与意义、撰写的主要内容、动物种群的增长模式及有效种群数量、抑制或威胁陆生哺乳野生动物种群繁衍的因素、针对面临的主要问题所应该采取的对策、撰写的注意事项等方面的内容进行了阐述, 拟定了陆生哺乳野生动物管理方案的框架。通过有效地人为干预, 保证陆生哺乳动物有效保护和科学研究工作顺利地展开。

**关键词** 自然保护区; 陆生哺乳动物; 技术管理; 框架

**中图分类号** S759.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)32-11321-03

## Writing of Management Scheme of Terrestrial Mammal in Nature Reserve

XU An-hong, SHEN Hua, HOU Li-bing et al (Jiangsu Dafeng Milu National Nature Reserve, Yancheng, Jiangsu 224136)

**Abstract** Almost the conservation work of rare mammal species in China are carried out by nature reserve. The animals and the habitats should be regarded as an organic whole, in order to protect them. An management scheme must contain the follows: the objective and significance, the main content such as animal population growth model, the effective population size, the key factors influence the mammals breeding and the countermeasures, the matters needing attention. Through the effective human intervention, the work of terrestrial animal conservation and scientific research can proceed smoothly.

**Key words** Nature reserve; Terrestrial animal; Technical management; Frame

在人类占绝对优势的世界, 许多珍稀濒危陆生哺乳野生动物的生存常常离不开人类的主动协助, 其中最直接、最有效的方法就是建立自然保护区。这种协助包括: 人类为其提供食物和饮水, 协助濒危动物生存; 人类为濒危动物提供防疫保健, 防治濒危动物疫病; 人类提供辅助生殖手段, 协助濒危动物繁殖; 人类协助濒危动物扩散以及人类协助濒危动物回归自然生境等<sup>[1]</sup>。我国分布有许多种特有的陆生珍稀哺乳野生动物, 在这些动物的天然集中分布区先后依法依规建立了一批自然保护区, 许多濒临灭绝的动物物种得到了有效保护。

### 1 陆生哺乳野生动物管理方案撰写的目的和意义

陆生哺乳野生动物是国有自然资源, 不仅是物种多样性的主要组成部分之一, 也是自然环境不可或缺的重要资源。我国地域辽阔, 跨越热带、亚热带、暖温带、寒带等地域, 有高山、平原、海洋、沼泽等复杂的生态系统, 分布有丰富的陆生哺乳野生动物资源, 其中不乏我国独有的物种, 在世界上占有重要的地位。

陆生哺乳野生动物, 在简单的食物链条中, 无论它们采食什么, 其生存都是以自然植被为基础。一种陆生哺乳野生动物的成功保护, 总有一天会面临突破最大环境容纳量的考验, 而动物种群本身增殖加快、栖息地面积不变或缩减, 是影响环境容纳量的重要因素。食物的短缺或单一、水源的不足或污染、天敌的增加、传染性疾病频发、种群本身遗传多样性的逐步漂失、全球气候变化等因素, 同样会直接影响或威胁到动物种群的健康繁衍。

撰写陆生哺乳野生动物管理方案, 是为了保证陆生哺乳野生动物的保护和研究工作连续有序地开展。该方案的撰

写, 是在不强调行政管理的情况下, 了解国际生物多样性保护背景, 利用动物保护原理, 在充分掌握本自然保护区所保护的主要陆生哺乳野生动物物种生物学特性的基础上, 认识其所面临或即将出现的各种危机, 尤其是栖息地带来的危机(如饥饿、水源匮乏、容纳量过大造成的传染病等), 突出动物自然栖息地的管理; 运用科学的方法, 通过先进的技术手段, 竭尽全力消减不利于哺乳野生动物生息因子, 调节各种有限的自然资源, 杜绝人为因素造成栖息地内自然资源的流失, 减少种群内部可能出现的抑制其自身发展的因子, 注重全球气候变化可能会给陆生哺乳野生动物和栖息地带来的伤害, 充分认识到自身面临或将要面临的危机, 为动物健康、可持续繁衍与利用提供可靠的科学依据。

### 2 撰写方案的主要内容

**2.1 自然保护区概况** 包括地理位置(经纬度、海拔、界址、面积)、地质地貌(形成历史及原因)、气候水文(气候特点; 降水量、旱季、雨季、水源、排水情况; 日照时间、年积温及均温、极端温度、无霜期、有无潮汐等); 土壤(土壤的性质、pH、化学成分、有机质含量); 植被(种类及分布、分类); 生态系统(如森林、草原、湿地、海洋系统); 周边地区社会经济与人口发展状况等。

自然条件构成了一个地方生命系统复合体, 除上述概况外, 还包括保护的陆生哺乳野生动物最主要种类、是迁地保护还是异地保护、分布数量、在国内外所占地位、种群年龄结构、分布地区(核心区、缓冲区、实验区是否均有分布)、年增长率、死亡率等, 都需要进行详细描述。

**2.2 充分掌握和了解陆生野生动物的生物学特性** 一种生物的形态、分布、生长繁殖和栖息等性质构成了其生物学特性。不论是动物、植物还是微生物, 其生物学特性都不同, 这是生物长期进化的结果, 否则物种多样性就会消失。不能掌握和了解陆生哺乳野生动物物种的生物学特性, 谈其保护就

是空谈,也是毫无意义的,更是注定要失败的。

陆生哺乳野生动物的生物学特性包括:地理位置、自然环境、主要食源(喜食及比较喜食)、对水土及气候的需求(苛求);是长日照动物还是短日照动物、是否群居、是后宫制还是一夫一妻制、是季节性发情还是常年发情、孕期、产仔数、初生重、断乳时间、性成熟和体成熟的时间、换毛时间、发情周期、生命周期、生殖周期;易患疾病种类(包括内科、外科、产科以及营养性、寄生虫性、传染性疾病);在一定的自然环境中的天敌等。

**2.3 主要保护陆生哺乳野生动物种群的增长模式** 人类社会发展到今天,给陆生哺乳野生动物留下的生存空间已愈来愈小。从遗传学的角度来看,要保存一个物种,其个体数量越多越好,数量越多保存遗传基因的能力越强,相应所生存的栖息地越大动物种群的发展潜力也就越大<sup>[2]</sup>。但是,在高度发展的当今社会,给陆生哺乳野生动物腾出更多的空间是不现实的。因此,需要将陆生哺乳野生动物种群的自然增长量与最小有效种群数量有机地结合起来,应明确每个个体应占的空间。

陆生哺乳野生动物种群的自然增长数,虽然与基础群个体总数、参与繁殖个体数、性比、年龄、营养、疾病、栖息地质量优劣等因素有关,但可以用数学公式推得: $A = C(1 + x)^n$ 。式中, $n$ 为需要推算的年份数, $x$ 为一定年限内的动物种群平均自然增长率(%), $C$ 为开始时基础群个体总数, $A$ 为第 $n$ 年动物种群自然增长数(含基础群数量)。例如,某保护区引进马鹿100头,引进5年内其平均年增长率为20%,则第50年该动物自然种群数量 $A = 100(1 + 20\%)^{50} \approx 10\ 000$ (头)。

在陆生哺乳野生动物种群中,性比、年龄结构、繁殖能力、出生率和死亡率都影响着种群的生存能力,与有效种群的数量也有着直接的关系。例如,在麋鹿群中繁殖鹿的性比对有效种群的影响很大,当参加繁殖的雄鹿与雌鹿的比例介于0.1~1:1时,有效种群值由小变大;当雄雌比为1:1时,有效种群值最大;当雄雌比为1:1~0.1时,有效种群值由大变小。保护麋鹿的遗传多样性,建立麋鹿有效种群,必须研究其自然种群的最小种群。最小种群可使麋鹿这个物种不至于在种群中丧失过多的杂合子,以保存种群数量的最低极限。据报道,种群中杂合子丧失40%~50%时,就会达到一个物种生存的最低极限。因此,恢复麋鹿的有效种群应作为一个基础群来建立,才能使种群的遗传漂移不受太大影响。研究麋鹿有效种群时,选择40%~50%杂合子丧失率为计算标准,其公式为: $Ne = 4N_m N_f / (N_m + N_f)$ 。式中, $Ne$ 为麋鹿的有效种群, $N_m$ 为参加繁殖的雄鹿数, $N_f$ 为参加繁殖的雌鹿数。

2002年,大丰麋鹿总数为586头,其中老年鹿56头,幼年鹿176头,有354头成年鹿参加繁殖。在繁殖鹿群中,雄鹿182头,雌鹿172头,其中等级序位高的雄鹿参加交配的有14头,则 $Ne = 4 \times 14 \times 172 / (14 + 172) = 51.78$ 头。2002年,586头大丰麋鹿群中,其有效种群达到51.78头,已超出50头,表明大丰麋鹿群已达到麋鹿的最小生存种群,从而避免

过多的近亲繁殖。有效种群数量一般都小于实际种群数量,应避免由于基因漂移造成的不利影响,从遗传学观点考虑,当 $Ne = 500$ 时才能建立一个理想的有效种群<sup>[2]</sup>。中国林业科学院梁崇歧和陆军等研究表明,在大丰保护区内每头麋鹿应占用土地 $2.67\text{ hm}^2$ ,2002年586头大丰麋鹿应有栖息地 $1\ 562.67\text{ hm}^2$ 。

**2.4 抑制或威胁陆生哺乳野生动物种群繁衍的因素** 抑制或威胁陆生哺乳野生动物种群繁衍的因素很多,如异地保护动物对环境的不适应,会导致动物光周期不能自我调整到位,出现发情期提前(推迟)或不发情,自然死亡率上升,怀孕率、产仔率、产仔保存率下降。人为蚕食保护区自然资源,乱砍滥伐,偷盗自然资源,占用土地面积;向自然保护区排放有毒有害污染物;保护区内水土流失严重,生物多样性降低;动物种群数量剧增或栖息地发生变化而导致的动物喜食物种减少、生物量下降,动物不食物种增加、生物量上升,食物竞争者和天敌数量增加,发生寄生虫和传染性疾病的几率上升;全球气候变化带来的动物难以忍受或难以采食的极端恶劣天气频频出现,干旱或涝灾;动物本身遗传多样性漂失,种群适应性抗逆性繁殖力降低,其整体质量下降等。上述其中的一种或几种因素的存在,都能抑制或威胁动物种群的健康繁衍。

**2.5 所应该采取的对策** 建立自然保护区,对陆生哺乳野生动物进行保护,其本身就是一种人为协助和干预行为。陆生哺乳野生动物的保护,就其性质而言,要么属于就地保护,要么就是异地保护。就地保护的动物原产于本地,是本土物种,已适应本地区的环境,但因为种种原因导致其数量的降低和等级的提高,应建立自然保护区加以人为保护。异地保护的动物,本地原先没有分布,属于外来引进物种,要历经光周期的自我调整到位才能稳定生存。因此,实施哺乳动物异地保护,其难度和风险远大于就地保护,其管理方案中应予以特殊描述和说明,以引起足够的重视。

野生动物的生存,包括三大基本要素——食物、水和隐蔽物,其中食物和水源是维系野生动物生命活动所必需的,是其动物生境的主要组成部分,而隐蔽物可以构成野生动物躲避捕食者和其他威胁因子的场所。其中,植被是野生动物生境隐蔽物中的最主要部分。这些也是野生动物生存必备的最基本的重要环节,缺一不可,如果任何一个环节由于某种原因得不到完全满足时,野生动物就会出现生存危机,应从科学的角度满足其基本需求<sup>[3]</sup>。

因此,陆生哺乳野生动物的栖息地改造与修复显得尤为重要。在水源得不到保障的情况下,首先考虑的应是水系改造,要拿出旱时水能进、涝时水能排的可行性措施,水系畅通植被才能较好地生长。无论是食草动物、食肉动物,还是杂食动物,它们都直接或间接利用了自然植被,也就是说其生存必须以植被为基础,也可以说植被是陆生哺乳野生动物获取食物的主要来源。植被正常生长与茂盛与否,植物的丰富度以及生物量的波动均直接影响着动物种群的健康繁衍,最好在其即将出现波动前就实施人工改造。对于大型食草类

哺乳动物自然保护区,不能忽视动物践踏因素对植被造成的损伤,因为这个部分的损失是巨大的。植被改造应该采取斑块状地进行,必要时可以实施拦网改造,以确保改造成功。要多用本土植物且是动物喜食植物品种,不要轻易引进外来植物品种,以防止生物入侵。

自然保护区哺乳野生动物的保护,最为可怕的是无序无节制的人为干扰,包括人为乱砍滥伐、偷盗自然资源、私自占用土地、私自进入核心区、向自然保护区排放有毒有害物质等。这些人类行为必须依法依规加强管理。在依法依规管理的基础上,可以因地制宜,结合本保护区实际情况,通过当地人民代表大会或政府,专门为本自然保护区制定一部具有法规效应的管理条例(办法)实施“一区一法”,以便因地制宜更为有效地加以规范和限制人的行为。同时,需要强化对自然保护区内部工作人员的一贯性教育,尤其更要开展对周边社区居民的宣传工作,以争取最为广泛的社区共管共建。

全球气候变化已对所有生物造成了影响,极端气候的出现对各种生物造成的负面影响深远(包括人类)。因此,除了开展正常工作所应有的设施设备外,不仅要有足够的思想准备应对极端天气,还要有足够的物资准备,如饥饿时所要给动物投放的食物、动物疾病时(尤其是传染病)所用的药品及常用的救护设施、旱时提水和涝时排水设施的修建、火灾时的扑救措施和火灾后的补救措施等。

对于任何一个陆生哺乳野生动物保护成功的自然保护区,其动物在建立一个稳定和理想的有效种群后,均面临着不能回避的容纳量饱和问题。动物容纳量饱和后,其生境会逐渐恶化,食源会发生危机,引发寄生虫性疾病和爆发传染病的可能性会增加,严重时会导致哺乳野生动物的大批量死亡,食草性哺乳动物往往显得更为突出。另外,容纳量饱和后,食草动物会主动扩散到保护区周边采食农户庄稼,而食肉动物也会主动偷食农户家养动物,引发自然保护区与当地居民的矛盾,这种野生动物与农户争夺利益的事件在当今中国的许多自然保护区屡见不鲜。因此,解决此类矛盾,主要是在有效增加动物食源的基础上,人为地降低其生态密度,其方法包括:①适时适量有序地向公园、动物园迁出部分动物个体;②依法依规有计划地对部分老弱病残淘汰动物个体,进行标本制作(包括皮张、骨架、脏器)、有关机体组织的开发利用;③选择其他适宜地区,在经过科学论证和批准后,输出适量的个体另行建立自然保护区。

从遗传学角度考虑,为避免由于基因漂移带来对动物的不利影响,对于面积较大的自然保护区,在已经形成稳定的多个自然动物种群中,运用技术手段可以将少部分个体实施区内交换。对于面积较小的自然保护区,可以适时适量适度地引进来自其他地方少数的雄性个体进行种间血统交换,保持动物种群不丧失过多的杂合子,以保存其遗传多样性。引进的个体一定是经过检疫确认健康的并能参加竞争繁殖的优秀个体,且必须做好个体标记建立系谱档案(包括其后代)。

陆生哺乳野生动物同人类一样,有生老病死的现象。在

自然环境中,野生动物的生老病死向来是以顺其自然而告终。在我国,陆生野生动物源性疾病的预防与控制,至今还没有一部正式法律或法规加以规范,不过关于野生动物源性的传染性疾病,已经引起相关部门的高度关注,这是因为其中的许多疾病已严重威胁到人类自身的健康。在陆生哺乳野生动物保护工作中,其栖息地的破碎化、减少、恶化以及动物的近亲繁殖、食源的缺乏而引起的长期饥饿、食物的单一化、极端恶劣天气的频发、水源污染、不按操作规程无目的地引进其他同类动物等,都可以引发动物传染性疾病的爆发。因此,在撰写管理方案时更应该加大对栖息地的管理,采取针对于本保护区切实可行的措施,尤其是对环境监测和动物种群监测的措施,以确保动物种群健康繁衍。

在撰写陆生哺乳野生动物管理方案时,可以列出该保护区动物的有关科学研究课题,例如生理生化类研究、疾病防治类研究、种群管理类研究、生境管理类研究、行为学类研究、保护生物学类研究、3S 监测类研究、社区共管类研究、生态教育类研究以及历史与文化类研究等。上述类别已基本囊括了对自然保护区陆生哺乳野生动物的研究,其中每一类别均能派生出若干个小课题。对自然保护区陆生哺乳野生动物保护的研究,应该是全方位的、连续的、开放性的。

### 3 注意事项

撰写陆生哺乳野生动物管理方案,应以《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等我国现行的有关动物保护法律法规为依据,紧密结合自身实际,让熟悉和了解该自然保护区情况的技术人员执笔撰写。

在撰写对策的过程中,要始终以技术创新为核心,通过科学的方法,注意保护好动物栖息地内生态系统的多样性、食物的多样性和动物种群的遗传多样性,尤其要重视预防传染病的发生与控制措施的落实,因为传染病的爆发往往会给动物种群带来毁灭性的打击,甚至能带来全军覆没的可能。因此,一个好的陆生哺乳野生动物管理方案必须具有可行性、预见性和前瞻性。

在自然保护区内水土、动物食源、其他伴生动物的多少、天敌、传染性疾病以及气候变化等动态因子都时刻影响着陆生哺乳野生动物种群的消长。因此,笔者认为自然保护区哺乳野生动物管理方案的有效时限一般为5~6年,最长不超过8年,此后应另行重写。

管理方案写成初稿后,应该分送本保护区有关专业技术人员加以充实、修改与完善,以便及时接受专家咨询,最终形成业内专家评审意见。

已确定的管理方案,应当及时编写成册,本自然保护区的管理者和专业技术人员人手一份,并及时报送上级行政、业务部门和领导,以寻求最为宽泛的行政支持和业务支持,确保所撰写陆生哺乳野生动物管理方案按部就班地得到最为有效的实施。

(下转第 11341 页)

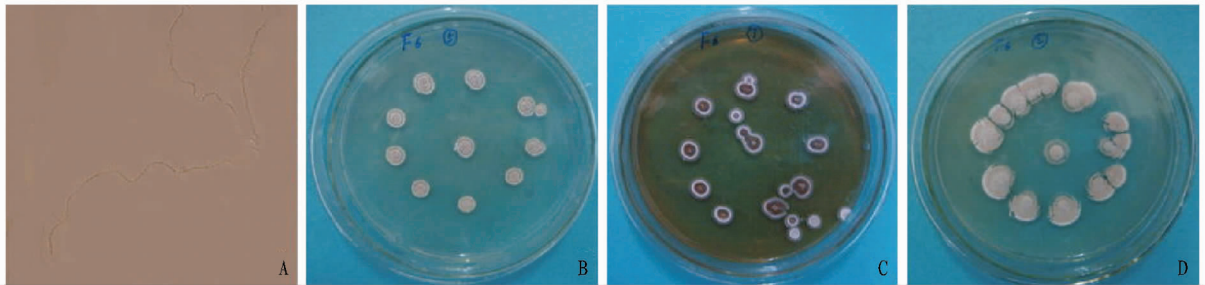
3551 和 *Streptomyces ahysroscopicus* isolate XSD-109 2 个菌株的同源性达到 100%。要更加准确地鉴定菌株,需要结合培养特征、孢子丝和孢子特征进行鉴定。

放线菌形态学与培养特征结果(表 2、图 3 和图 4):F6 菌株在高氏一号培养基上气生菌丝显灰色,基生菌丝为浅灰

色。孢子丝长而直,柔曲。F10 菌株在高氏一号培养基上气丝丰茂,绒粉状,褐灰色至灰褐色,基丝浅黄色可溶性色素初无,日久浅黄色。孢子丝大部分紧密长螺旋形,5~8 圈,有时 2~3 圈,孢子大部分球形至椭圆形,少数瓜子形、杏核形或柠檬形。

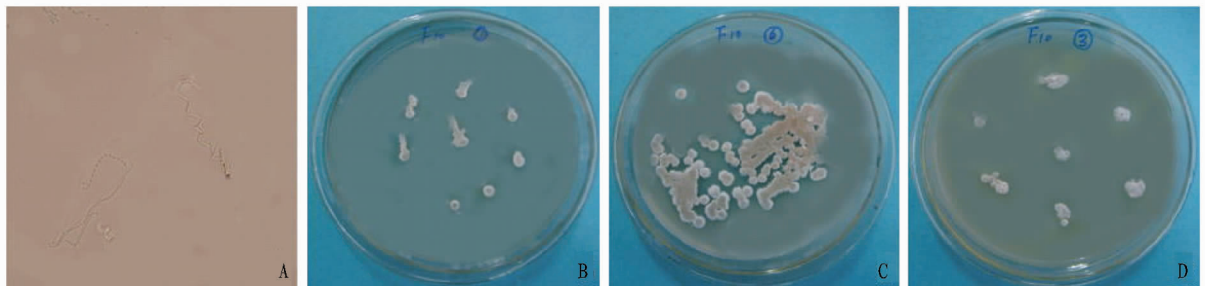
表 2 拮抗放线菌在培养基上生长的特征(7 d 后)

菌株编号	高氏一号		ISP-2		ISP-3		IPS-4		IPS-5		Czapek		PDA	
	气丝	基丝	气丝	基丝	气丝	基丝	气丝	基丝	气丝	基丝	气丝	基丝	气丝	基丝
F6	灰色	浅灰色	浅灰褐色	浅灰黄色	浅褐灰色	灰黄色	浅灰红褐色	褐色	中等灰色	灰黄色	灰色	灰白色	灰白色	褐灰色
F10	灰色	浅黄色	白色	浅黄色	褐灰色	蓝灰色	白色	褐色	灰色	乳白色	微灰色	无色	白色转褐灰色	浅黄色



注:A. 孢子链;B. ISP-2 培养基上培养特征;C. ISP-4 培养基上培养特征;D. PDA 培养基上培养特征。

图 3 拮抗放线菌 F6 形态特征及培养特征



注:A. 孢子链及孢子丝;B. 高氏一号培养基上培养特征;C. ISP-3 培养基上培养特征;D. ISP-5 培养基上培养特征。

图 4 拮抗放线菌 F10 形态特征及培养特征

综合拮抗放线菌菌株的 16SrDNA 序列、插片法观察到形态学特征以及菌株在不同培养基上的培养性状,初步将 2 株放线菌鉴定为链霉菌属(*Streptomyces*)。其中 F6 鉴定为杀黄胞链霉菌(*Streptomyces xanthocidicus*),F10 鉴定为不吸水链霉菌(*Streptomyces ahysroscopicus*)。

### 3 讨论

试验结果表明,从土壤中筛选到的放线菌对茶云纹叶枯病原菌具有明显的抑菌活性,具有开发为生物农药的潜力。此外,运用 DNA 序列比较的方法比传统的形态学研究更加简便快速,并且准确度更高,必将成为今后放线菌鉴定的重要手段。

### 参考文献

- [1] 陈生达. 茶云纹叶枯病的发病条件及防治方法[J]. 福建农业, 2005 (2):23.
- [2] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京:农业出版社, 1979:125-126.
- [3] 范永强, 栾雨时, 冯璐. 越橘叶斑病原菌的拮抗菌筛选及其发酵条件优化[J]. 果树学报, 2008, 25(3):426-430.
- [4] 陆铮铮, 彭丽娟, 丁海霞, 等. 烟草青枯病拮抗放线菌的筛选及鉴定[J]. 烟草科学, 2013, 34(2):54-58.
- [5] 陈国康, 陈世春, 肖崇刚, 等. 烟草根围土壤对主要烟草病害的拮抗放线菌株筛选及其鉴定[J]. 西南大学学报:自然科学版, 2009, 31(12):30-34.
- [6] 蔡信之. 插片法观察放线菌霉菌效果好[J]. 实验教学与仪器, 1995 (2):28.

(上接第 11323 页)

### 参考文献

- [1] 蒋志刚, 丁玉华. 大丰麋鹿与生物多样性[M]. 北京:中国林业出版社, 2011.

- [2] 丁玉华. 中国麋鹿研究[M]. 长春:吉林科学技术出版社, 2004.
- [3] 徐安宏, 孙大明, 解生彬, 等. 野生动物生存危机探讨[J]. 安徽农业科学, 2013(10):4392-4394.