

# 通过红色名录评估研究中国哺乳动物 受威胁现状及其原因

蒋志刚<sup>1,2,3\*</sup> 李立立<sup>1</sup> 罗振华<sup>1†</sup> 汤宋华<sup>1</sup> 李春旺<sup>1,3</sup> 胡慧建<sup>4</sup> 马 勇<sup>1</sup>  
吴 毅<sup>5</sup> 王应祥<sup>6</sup> 周开亚<sup>7</sup> 刘少英<sup>8</sup> 冯祚建<sup>1</sup> 蔡 蕾<sup>9</sup> 臧春鑫<sup>10</sup>  
曾 岩<sup>1,2</sup> 孟智斌<sup>1,2</sup> 平晓鸽<sup>1</sup> 方红霞<sup>1</sup>

1 (中国科学院动物研究所动物生态与保护生物学重点实验室, 北京 100101)

2 (中华人民共和国濒危物种科学委员会, 北京 100101)

3 (中国科学院大学, 北京 100049)

4 (广东省生物资源应用研究所暨华南濒危动物研究所, 广州 510260)

5 (广州大学生命科学学院, 广州 510006)

6 (中国科学院昆明动物研究所, 昆明 650223)

7 (南京师范大学生命科学学院, 南京 210046)

8 (四川林业科学研究院, 成都 610081)

9 (中华人民共和国环境保护部自然生态保护司, 北京 100035)

10 (中国环境科学研究院, 北京 100012)

**摘要:** 依据中国哺乳类野生种群与生境现状, 我们利用 *IUCN Red List Categories and Criteria (Version 3.1)*, *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria* 和 *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels (Version 4.0)*, 评价了中国所有已知的673种哺乳动物的濒危状况。本次评估了71种《IUCN濒危物种红色名录(2015)》没有评估的哺乳动物, 还评估了60种《IUCN濒危物种红色名录(2015)》误认为中国没有分布的哺乳动物。发现中国有3种哺乳动物“野外灭绝”, 3种“区域灭绝”。受威胁中国哺乳动物共计178种, 约占评估物种总数的26.4%, 高于IUCN濒危物种红色名录的物种平均受威胁率(21.8%)。中国哺乳动物1/4的特有种属于受威胁物种。受威胁比例最高的目是灵长目、食肉目与鲸偶蹄目。多数省区的受威胁哺乳动物物种占本省区哺乳动物总数的20–30%。中国哺乳动物种类多分布在中国第二级地理阶梯。生活在高海拔地区的哺乳动物虽然种类少, 但是受威胁哺乳动物的种类比例高。过度利用、生境丧失和人类干扰名列受威胁哺乳动物致危因子的前3位。自从1989年《中华人民共和国野生动物保护法》实施以来, 一些中国濒危哺乳动物的生存状况得到了改善。然而, 鉴于中国哺乳动物区系的独特性和多样性, 以及中国地形地貌的复杂性, 如何拯救这些濒危物种仍是中国生物多样性保护的一项艰巨任务。

**关键词:** 哺乳动物; 灭绝; 受威胁; 致危因子; IUCN濒危物种; 红色名录

## Evaluating the status of China's mammals and analyzing their causes of endangerment through the red list assessment

Zhigang Jiang<sup>1,2,3\*</sup>, Lili Li<sup>1</sup>, Zhenhua Luo<sup>1†</sup>, Songhua Tang<sup>1</sup>, Chunwang Li<sup>1,3</sup>, Huijian Hu<sup>4</sup>, Yong Ma<sup>1</sup>, Yi Wu<sup>5</sup>, Yingxiang Wang<sup>6</sup>, Kaiya Zhou<sup>7</sup>, Shaoying Liu<sup>8</sup>, Zuojian Feng<sup>1</sup>, Lei Cai<sup>9</sup>, Chunxin Zang<sup>10</sup>, Yan Zeng<sup>1,2</sup>, Zhibin Meng<sup>1,2</sup>, Xiaoge Ping<sup>1</sup>, Hongxia Fang<sup>1</sup>

1 Key Laboratory of Animal Ecology and Conservation Biology, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101

收稿日期: 2015-11-12; 接受日期: 2016-02-03

基金项目: 环境保护部生物多样性专项(Y31Z01)、科技基础性专项(2013FY110300)

<sup>†</sup> 现在工作单位: 华中师范大学生命科学学院, 武汉 430079. Current address: School of Life Sciences, Central China Normal University, Wuhan 430079

\* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: jiangzg@ioz.ac.cn

2 *Endangered Species Scientific Commission, People's Republic of China, Beijing 100101*

3 *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049*

4 *Guangdong Institute of Applied Biological Resources, Guangzhou 510260*

5 *School of Life Sciences, Guangzhou University, Guangzhou 510006*

6 *Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223*

7 *School of Life Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210046*

8 *Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081*

9 *Department of Nature and Ecological Conservation, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, Beijing 100035*

10 *Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012*

**Abstract:** Based on current population estimates, habitat status, rates of population decline, and projected population trends, we assessed the status of all known 673 mammals in China using the *IUCN Red List Categories and Criteria* (Version 3.1), *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria* and *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels* (Version 4.0). We evaluated 71 mammal species that were not evaluated by the IUCN Red List (2015) and 60 species that were not considered by the IUCN Red List (2015) to be distributed in China. We discovered that 178 species of mammals were threatened in China, accounting for 26.4% of all mammal species in the country, which was higher than the worldwide average percentage of threatened species (21.8%). Three species were identified as “Extinct in the Wild” while another three species were classified as “Regionally Extinct”. Roughly a quarter of endemic mammal species are threatened in China. The three orders with the highest ratios of threatened to unthreatened species are Primates, Carnivora and Cetartiodactyla. Most of the provinces in the country have rate of threatened species between 20–30%. Most mammals are distributed on the second ring of the geographic ladder of the country, though few mammal species live at high altitudes but more species of them are threatened. Over-exploitation by humans, habitat loss and human interference are the three leading threats to mammals in China. Since the implementation of the Wild Animal Protection Law of People's Republic of China in 1989, the status of some mammals, including the giant panda and Tibetan antelope, have been improved. Nevertheless, considering the uniqueness and diversity of mammalian fauna, and the complexity of the topography in China, how to rescue threatened species in the country is still a difficult task in front of us.

**Key words:** mammals; extinct; threatened; threat; IUCN endangered species; red list

评估物种濒危等级是生物多样性监测与保护的需要。在人口增长、经济发展、全球变化的背景下,野生生物的生存受到威胁。中国许多哺乳动物已被列为国际和国内保护物种,如中国有57种哺乳动物(含亚种)被列入CITES附录I,有55种被列入CITES附录II(中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室和中华人民共和国濒危物种科学委员会,2013),共计112种,占中国哺乳动物总种数的17%。131种哺乳动物被列入《国家重点保护野生动物名录》,其中国家一级重点保护野生动物57种,国家二级重点保护野生动物74种(国家林业局,2003),占中国哺乳动物总种数的19%。88种哺乳动物被列入国家林业局2000年颁布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》,占中国哺乳动物总种数的13%。

IUCN自20世纪50年代开始发布濒危物种红皮书,后来更名为红色名录(Mace et al, 1992)。现在,

IUCN红色名录工作组每年发布IUCN濒危物种红色名录,虽然该名录没有法律效力,但它是专家对物种生存状况的评估,不仅限于评估濒危物种和明星物种(Rodrigues et al, 2006)。IUCN濒危物种红色名录指导了世界范围的濒危物种保护工作(Oldfield et al, 1998; IUCN/SSC Criteria Review Working Group, 1999; Mace et al, 2008),对于政府间组织和非政府组织的保护决策以及各国自然保护法律法规的制定都产生了重要影响(Gärdenfors et al, 2001; Vié et al, 2009)。

然而,《IUCN濒危物种红色名录》只提供了全球范围的物种濒危信息,并没有评估每一个国家所有物种的生存状况。一些物种跨越国界分布,全球的生存状况并不能反映其在个别国家的生存状况,一些全球无危的物种在位于其边缘分布区的国家里却可能是极度濒危的。因此,世界各国的物种濒危状况有待于各国专家的研究(Hjarding et al,

2015)。在中国,研究者针对本国的物种濒危状况在1998年首次发布了《中国濒危动物红皮书:鱼类》(乐佩琦和陈宜瑜,1998)、《中国濒危动物红皮书:两栖类和爬行类》(赵尔宓,1998)、《中国濒危动物红皮书:鸟类》(郑光美和王岐山,1998)、《中国濒危动物红皮书:兽类》(汪松,1998)。参考IUCN的分级标准,《中国濒危动物红皮书:兽类》共评估了133种哺乳动物,其中马鹿(*Cervus elaphus*)评到亚种等级(共8个亚种)。2004年,汪松和解焱(2004)出版了《中国物种红色名录》(第一卷),使用2001年IUCN *Red List Categories and Criteria* (Version 3.1)并参考了2003年*Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels* (Version 4.0)对580种哺乳动物进行了评估。2009年,环境保护部组织开展了中国陆栖脊椎动物物种濒危等级评估,依据“野生动物物种濒危等级评估方法”评估了607种哺乳动物(蒋志刚和罗振华,2012)。本次评估了中国已知的673种哺乳动物,比1998年多评估540种,比2004年多评估93种(表1)。

随着人们对生命世界认识的深入,脊椎动物分类系统发生了变化。此外,近年来新种、新记录种不断被发现。近10年共发现了17种哺乳动物新种,如达旺猴(*Macaca munzala*)、凉山沟牙田鼠(*Proedromys liangshanensis*) (Liu et al, 2007)、北京宽耳蝠(*Barbastella beijingensis*) (Zhang et al, 2007)、华南菊头蝠(*Rhinolophus huananus*) (Wu et al, 2008)等。

表1 与历次中国哺乳动物红色名录评估结果对比

Table 1 Comparison of results from each assessment of mammalian red list

	CRDB*	CSRL*	本研究 This study
灭绝 Extinct	0	0	0
野外灭绝 Extinct in the Wild	3	2	3
区域灭绝 Regionally Extinct	2	1	3
极危 Critically Endangered	0	25	58
濒危 Endangered	60	94	53
易危 Vulnerable	51	111	67
近危 Near Threatened	20	61	153
无危 Least Concern	0	215	261
数据缺乏 Data Deficient	4	20	74
未评估 Not Evaluated	0	51	0
总计 Total	140	580	672

\*表中CRDB为中国濒危动物红皮书(1998); CSRL为中国物种红色名录(2004)。CRDB represents China Red Data Book of Endangered Animals(1998), and CSRL represents China Species Red List (2004)。

而近年来发现的哺乳动物的新记录则有18种,如小巨足鼠耳蝠(*Myotis hasseltii*)(张礼标等,2004)、马氏菊头蝠(*Rhinolophus marshalli*) (吴毅等,2004)、小褐菊头蝠(*R. steno*)(张劲硕等,2005)、马来穿山甲(*Manis javanica*) (吴诗宝等,2005)等。哺乳动物分类系统也在不断被修订。

随着中国经济的高速发展和野生动植物保护工程的实施,物种的生存状况也在变化。一些濒危物种的数量逐渐增加,分布区也有所扩大。如2003–2013年间,大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)野生种群数量和栖息地面积都在不断增加,生存状况趋势渐好(国家林业局,2015);但是仍有一些物种种群数量下降,生存状况更加恶化,如窄脊江豚长江亚种(*Neophocaena asiaeorientalis asiaeorientalis*),由于人类活动的影响,其种群数量已从20世纪90年代初的2,700头下降至2006年的1,800头,目前,长江流域的窄脊江豚长江亚种已不足千头,被IUCN濒危物种名录列为“极危”(IUCN, 2014; 中华人民共和国农业部,2014)。因此在国家层面上,有必要组织全国专家及时更新中国脊椎动物编目,提供中国脊椎动物多样性的全面完整信息,并应用IUCN红色名录濒危物种等级标准和区域性IUCN红色名录濒危物种等级标准,全面评估更新的中国脊椎动物生物多样性红色名录,为监测中国生物多样性现状,开展阶段性IUCN红色名录指数研究及履行生物多样性公约提供数据。

## 1 评估标准

本次评估依据IUCN濒危物种红色名录标准和IUCN区域濒危物种红色名录标准(Mace & Lande, 1991),对中国哺乳动物物种的濒危等级进行了评估。依据的文件为:(1)*IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1* (IUCN, 2012); (2)*Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria* (IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2012); (3)*Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels, Version 4.0*. (IUCN/SSC Criteria Review Working Group, 2010)。

IUCN濒危物种红色名录各等级的涵义和评估标准如下:(1)灭绝(Extinct, EX)。如果一个物种的最后一只个体已经死亡,则该种“灭绝”。(2)野外灭绝(Extinct in the Wild, EW)。如果一个物种的所有个体

仅生活在人工养殖状态下, 则该种“野外灭绝”。(3) 区域灭绝(Regionally Extinct, RE)。如果一个物种在某个区域内的最后一只个体已经死亡, 则该物种已经“区域灭绝”。(4) 极危(Critically Endangered, CR)、濒危(Endangered, EN)和易危(Vulnerable, VU)。这三个等级统称为受威胁等级(Threatened Categories), 从极危、濒危到易危, 灭绝的风险依次降低。当某一物种符合规定标准时, 该种被列为相应的濒危等级。如果根据不同标准评定的濒危等级不同, 则该种应被归于风险最高的濒危等级(蒋志刚, 2016)。(5) 近危(Near Threatened, NT)。当一物种未达到极危、濒危或易危标准, 但在未来一段时间内, 接近符合或可能符合受威胁等级, 则该种为“近危”。(6) 无危(Least Concern, LC)。当一物种未达到极危、濒危、易危或近危标准, 则该种为“无危”。广泛分布和个体数量多的物种都属于该等级。(7) 数据缺乏(Data Deficient, DD)。当缺乏足够的信息对某一物种的灭绝风险进行评估时, 则该种属于“数据缺乏”。

## 2 评估过程

研究过程中组成了哺乳动物红色名录工作组, 成员为参加过IUCN红色名录评估技术培训的专业人员。红色名录评估过程包括数据收集、初评、复审、形成评估报告等步骤。

### 2.1 数据收集

首先, 我们以《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》(王应祥, 2003)以及*Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (3rd edn.)*(Wilson & Reeder, 2005)为蓝本, 收集整理了中国(包括台湾地区)所有哺乳动物种类, 包括发表的新种和新记录, 对中国哺乳动物物种编目进行了增补与修订, 厘清了中国哺乳动物种类(蒋志刚等, 2015)。

其次, 工作组更新了中国哺乳动物数据库。收集了国内外博物馆数据库, 如Smithsonian Institution、Great Britain Nature History Museum、Field Museum以及国内标本库中有关中国哺乳动物的标本信息。特别注意收集了国内外有关中国哺乳动物的最新研究文献。还与IUCN Species Information Service (SIS)、IUCN Redlist Task Force建立联系, 利用了SIS、IUCN Redlist数据库中的中国哺乳动物信息。还针对水生哺乳动物收集了《中国鲸类》(王丕

烈, 2011)及《中国动物志·兽纲》(周开亚, 2004)中关于水生哺乳动物的分类及分布等相关信息。根据文献及时更新了部分物种信息。

### 2.2 初评

根据IUCN红色名录等级评估方法, 工作组收集了评估对象的种群数量、分布区、分布点、种群数量变化趋势、生存状况、保护状况等信息。根据物种信息、标本、文献等本底资料开展红色名录初评, 同时参考了利用评估软件(RAMAS Red List)生成的结果及前人的评估结果。必要时, 利用种群生存力分析软件VORTEX 9.98 (Lacy et al, 2003)进行了种群生存力分析; 利用Maxent模型(Phillips & Dudík, 2008)外推了其适宜分布区, 还结合作者承担的国家林业局第二次全国陆生野生动物调查、环境保护部“生物多样性专项”项目(蒋志刚, 2014a)、国家科技基础性重大专项(蒋志刚等, 2014)、国家自然科学基金项目(Li et al, 2012)等进行了一些物种实际分布区考察, 以及IUCN红色名录等级、以前的红色名录等级评定结果、评定时依据的标准、评定人、审定人等信息。

在本次评估中, 考虑到对中国物种资源的保护, 一些在中国为边缘分布的物种虽然在全球的范围被评估为无危, 但其在中国的濒危等级达到IUCN区域濒危物种等级标准, 则以IUCN区域濒危物种等级为准, 以引起对中国物种资源多样性保护的重视。

对初步判定结果进行审定, 汇总结果, 整理成《中国哺乳动物红色名录》初评稿。

### 2.3 复审

按照IUCN红色名录评估工作规程, 每个物种的评估结果需由评估人以外的人员来担任复查和审核。复审包括通讯评审和会议评审两种方式。首先, 工作组在全国范围内邀请了60位哺乳动物专家(专家名单见附录1), 对《中国哺乳动物红色名录》初评稿进行了通讯评审。通讯评审时, 邀请专家对《中国哺乳动物红色名录》初评稿进行复审。根据通讯评审意见, 工作组完善了评估依据, 补充了致危因素, 以保证评估结果的准确性。总共进行了两轮通讯评审。

其次, 采取了会议评审的方式。工作组召集会议, 讲解IUCN评估标准、相关指南及复审要求, 然后针对专家熟悉的类群开展会议评审, 及时根据专



家的意见重新调整和修改初评结果,并补充相关信息。共进行了3轮会议评审。复审过程重点关注初评过程中被评为受威胁等级的物种以及各科、属可能遗漏的受威胁物种。会议评审与通讯评审覆盖了初评的全部哺乳动物。

最后,我们对通讯评审专家返回的《中国哺乳动物红色名录》初评稿的评审意见逐项进行研究,对中国哺乳动物红色名录等级进行汇总评定。补充完成各类群重要物种的适宜分布区、实际分布区以及必要的种群生存力分析研究。根据专家评审意见,逐一修订了每个物种的受威胁等级,形成了最终的中国哺乳动物红色名录,包括中文目名、拉丁文目名、中文科名、拉丁文科名、中文名、学名、分布图、本次评估的受威胁等级及标准、IUCN红色名录(2014)评估的受威胁等级及标准、致危原因概述、评估人、复核人、资料提供专家、参考文献等内容(红色名录物种信息模板见附录2)。完成了中国哺乳动物红色名录评审稿。

## 2.4 形成评估报告

最后,我们完成了中国哺乳动物红色名录评估研究报告,介绍了中国哺乳动物红色名录评估的必要性,评估工作组、专家组和顾问,评估标准,工作流程,中国哺乳动物编目研究,还分析了中国哺乳动物濒危状况,包括灭绝物种、受威胁物种状况,中国特有种的分布与受威胁状况,受威胁物种省区分布,濒危原因分析,濒危物种生境分析和海拔分布分析等内容。

## 3 结果与讨论

本次哺乳动物红色名录共评估了12目55科245属673种哺乳动物,按照IUCN濒危物种红色名录的惯例,以下分析不包括智人(*Homo sapiens*)这一物种,因此,本文共对672种哺乳动物进行分析。

### 3.1 灭绝物种分析

本次评估结果中有6种哺乳动物属于灭绝等级,其中3种属于“野外灭绝”,3种属于“区域灭绝”。属于“野外灭绝”等级(EW)的有野马(*Equus ferus*)、高鼻羚羊(*Saiga tatarica*)、野水牛(*Bubalus arnee*)3种。属于“区域灭绝”等级(RE)的有双角犀(*Dicerorhinus sumatrensis*)、爪哇犀(*Rhinoceros sondaicus*)、大独角犀(*R. unicornis*)3种。

尽管中国于20世纪80年代从国外重新引入了

野马和高鼻羚羊(王德忠等,1998),分别在新疆、甘肃建立了野马和高鼻羚羊圈养种群,2003年开始野马野化放归。但是目前野放的野马在冬季仍需要人工补饲,在野外尚未形成可生存种群(Jiang et al, 2015; 王渊等, 2016);高鼻羚羊仍生存在人工圈养状态下。而野水牛在西藏东南部的米什米山曾有分布记录(王应祥,2003)。近年来由于近交、猎杀、栖息地丧失,野水牛种群数量急剧下降,并已经与家水牛或跑野的家水牛杂交。我们没查到米什米山发现野水牛踪迹的资料。按照Don Wilson的意见,中国分布的家养水牛是野水牛沼泽亚种(*Bubalus arnee bubalis*)。故将野水牛列为“野外灭绝”。大独角犀、爪哇犀和双角犀20世纪50年代初在中国西藏和云南消失。此后,中国境内再没有发现(许再富,2000; 王应祥,2003)。在本次评估中,三者被列为“区域灭绝”等级(RE)。

中国有几种动物处于灭绝的边缘,如麋鹿(*Elaphurus davidianus*)、驯鹿(*Rangifer tarandus*)、虎(*Panthera tigris*)、白鱔豚(*Lipotes vexillifer*)和窄脊江豚(*Neophocaena asiaeorientalis*)。曾经一度在中国野外灭绝的麋鹿,于20世纪80年代从国外重新引入种源,分别建立了江苏大丰、北京南苑、湖北天鹅洲等迁地保育种群。目前,在江苏大丰黄海海滨和湖南洞庭湖地区已经分别建立了人工野化种群和自然野化种群(Jiang, 2013; Yang et al, 2016)。于是,在本次评估中,麋鹿的濒危等级由“野外灭绝”降为“极危”。

中国现有约700头驯鹿,但基本处于人工驯养状态,野生驯鹿在中国基本上灭绝。但是,考虑到野外仍有极少数驯鹿个体,在本次评估中仍将其定为“极危”。

虎曾是中国森林生态系统的顶级捕食者。中国曾有5个虎的亚种,其中,新疆虎,即里海虎(*P. t. virgata*)已于1916年在中国灭绝。本世纪初,西藏墨脱曾有孟加拉虎(*P. t. tigris*)的报道(张恩迪等,2002),但是目前该地孟加拉虎已经踪迹难觅。在西双版纳有印支虎(*P. t. corbetti*)分布,但是数量十分稀少。在黑龙江和吉林中俄边境地区,尚有20只东北虎(*P. t. altaica*)迁徙游荡于中国和俄罗斯的边境地区。中、俄建立了东北虎保护区,加强了东北虎通道的建设和保护。华南虎(*P. t. amoyensis*)是中国特有的虎亚种,模式标本产于福建。华南虎曾经广

泛分布于湖南、江西、贵州、福建、广东、广西、安徽、浙江、湖北、四川、河南、陕西、山西等地。20世纪50年代估计华南虎的数量约4,000余只。20世纪50–70年代, 华南虎被当成“害兽”捕杀, 30年中被猎杀了约3,000只。由于过度捕杀和栖息地丧失等原因, 1980年后, 华南虎分布区再没有发现野生华南虎。1990–2001年间, 国家林业局曾在原华南虎分布区开展过多次华南虎专项调查, 均未发现其存在的确切证据, 所收集到的疑似华南虎的活动痕迹十分零散。2004年有人据此提出了华南虎已经在野外功能性灭绝的观点(Tilson et al, 2004)。虽然目前还不能认定华南虎野外种群已经灭绝, 但根据第一作者带领的国家林业局华南虎重引入专家组2011年对华南虎分布区的考察, 未发现野生华南虎的踪迹。目前我国人工饲养的华南虎有100余只, 分散在全国十几家动物园等养殖单位, 受饲养条件、管理水平和近亲繁殖等因素的影响, 种群发展缓慢(蒋志刚, 2014b)。故在本次评估中, 虎仍定为“极危”。

20世纪70年代IUCN红皮书将白鱀豚列为“数据缺乏”物种。1979年首次对长江白鱀豚进行种群数量考察, 估算长江中的白鱀豚只有400头左右(周开亚, 1982)。1986年, 野外考察估计长江白鱀豚种群数量少于300头。IUCN红皮书将白鱀豚列为“濒危”(EN)物种。20世纪90年代估计长江白鱀豚种群数量少于200头, 1996年, IUCN红皮书将白鱀豚列为“极危”(CR)物种。1997年野外考察中仅发现23头白鱀豚, 估计长江白鱀豚种群数量少于50头。1998年考察中所发现的白鱀豚数量只剩7头, 估计种群数量少于15头。2006年12月4日, 为时六周的长江淡水豚类考察在长江中没有发现白鱀豚。2006年12月13日, 白鱀豚专家们宣布该物种可能已经灭绝, 即使还有少数白鱀豚个体存在, 也不能保证种群成功繁衍, 即白鱀豚已经“功能性灭绝”(Turvey et al, 2007)。但是, 2007年8月19号, 安徽铜陵一位市民在铜陵淡水豚类国家级自然保护区江段发现了一头疑似白鱀豚的动物。2011年7月6日, 渔民曾在长江中发现了3头白鱀豚, 说明长江中仍有极少数白鱀豚生存。于是, 本次评估白鱀豚仍列为“极危”。

根据1984–1991年的考察结果, 窄脊江豚长江亚种(下文称为长江江豚)的种群数量约2,700头; 2006年11–12月, 由农业部和中国科学院水生生物研究所组织七国专家共同进行的“长江豚类考察”,

发现长江江豚种群数量为1,200–1,400头左右; 2012年长江淡水豚考察结果表明长江江豚种群数量约为1,040头(中华人民共和国农业部, 2014)。长江江豚的性成熟年龄为4–9年, 一个世代长度为5–10年。而2006–2012年长江江豚种群的下降速率为24%, 年种群下降速率为4%, 大于IUCN濒危物种红色名录的极度濒危标准C1。因此, 中国长江江豚已处于极危状态。

### 3.2 受威胁物种分析

评估结果显示, 中国受威胁哺乳动物共计178种, 约占评估物种总数的26.4%(图1), 高于IUCN红色名录(2014)评估的全球哺乳类受威胁比例(21.8%)。

中国哺乳动物各目中受威胁物种比例不同(表2)。啮齿目是中国哺乳动物种数最多的目(215种), 其中只有河狸(*Castor fiber*)一种被评为“极危”(CR)。河狸在中国的分布区是其边缘分布区, 仅有约700只分布在新疆布尔根河流域(Chu & Jiang, 2009)。中国受威胁物种比例较高的目为灵长目、食肉目与鲸偶蹄目。26种灵长目动物中有14种列为“极危”(CR)等级: 北豚尾猴(*Macaca leonine*)、白颊猕猴(*M. leucogenys*)、黔金丝猴(*Rhinopithecus brelichi*)、缅甸金丝猴(*R. strykeri*)、长尾叶猴(*Semnopithecus schistaceus*)、白头叶猴(*Trachypithecus poliocephalus*)、戴帽叶猴(*T. shortridgei*)、东白眉长臂猿(*Hoolock leuconedys*)、白掌长臂猿(*Hylobates lar*)、西黑冠长臂猿(*Nomascus concolor*)、东黑冠长臂猿(*N. nasutus*)、海南长臂猿(*N. hainanus*)、北白颊长臂猿(*N. leucogenys*)、倭蜂猴(*Nycticebus pygmaeus*)。鲸偶蹄目动物共105种, 有31种列为“极危”(CR)等级: 野骆驼(*Camelus ferus*)、威氏小麝鹿(*Tragulus williamsoni*)、安徽麝(*Moschus anhuiensis*)、林麝(*M. berezovskii*)、高山麝(*M. chrysogaster sifanicus*)、黑麝(*M. fuscus*)、原麝(*M. moschiferus*)、贡山麂(*Muntiacus gongshanensis*)、豚鹿(*Axis porcinus*)、东方坡鹿(*Panolia siamensis*)、东北梅花鹿(*Cervus hortulorum*)、华南梅花鹿(*C. pseudaxis*)、四川梅花鹿(*C. sichuanicus*)、台湾梅花鹿(*C. taiouanus*)、四川马鹿(*C. macneilli*)、麋鹿、欧亚驼鹿(*Alces alces*)、美洲驼鹿(*A. americanus*)、驯鹿、大额牛(*Bos frontalis*)、印度野牛(*B. gaurus*)、爪哇野牛(*B. javanicus*)、蒙原羚(*Procapra gutturosa*)、普氏原羚(*P. przewalskii*)、

表2 中国哺乳动物各目中各等级数目\*  
Table 2 Species number of China's mammals in each category and each order\*

目 Order	野外灭绝 EW	区域灭绝 RE	极危 CR	濒危 EN	易危 VU	近危 NT	无危 LC	数据缺乏 DD	总计 Total
劳亚食虫目 Eulipotyphla	0	0	1	0	11	36	30	9	87
攀鼯目 Scandentia	0	0	0	0	0	0	1	0	1
翼手目 Chiroptera	0	0	0	3	15	51	42	23	134
灵长目 Primates	0	0	14	6	5	0	1	0	26
鳞甲目 Pholidota	0	0	1	0	0	0	0	2	3
食肉目 Carnivora	0	0	7	19	15	14	3	0	58
鲸偶蹄目 Cetartiodactyla	2	0	31	19	12	7	16	18	105
海牛目 Sirenia	0	0	1	0	0	0	0	0	1
长鼻目 Proboscidea	0	0	0	1	0	0	0	0	1
奇蹄目 Perissodactyla	1	3	0	0	1	1	0	0	6
啮齿目 Rodentia	0	0	1	3	7	36	147	21	215
兔形目 Lagomorpha	0	0	2	2	1	8	21	1	35
总计 Total	3	3	58	53	67	153	261	74	672

\* 按照IUCN濒危物种红色名录的惯例, 分析结果不包括智人(*Homo sapiens*)。  
\* According to routin of IUCN, *Homo sapiens* is not included in the analysis.

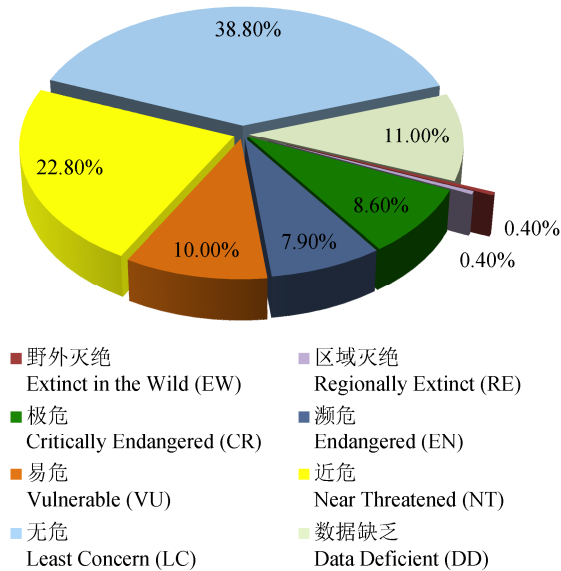


图1 中国哺乳动物各濒危等级比例(按照IUCN濒危物种红色名录的惯例, 分析不包括智人(*Homo sapiens*))  
Fig. 1 Proportion of each Red List category of China's mammals (According to routin of IUCN, *Homo sapiens* is not included in the analysis)

长尾斑羚(*Naemorhedus caudatus*)、塔尔羊(*Hemitragus jemlahicus*)、矮岩羊(*Pseudois schaeferi*)、戈壁盘羊(*Ovis darwini*)、雅布赖盘羊(*O. jubata*)、白鬃豚和窄脊江豚。58种食肉目中有7种列为“极危”(CR)等级: 荒漠猫(*Felis bieti*)、云豹(*Neofelis nebulosa*)、虎、云猫(*Pardofelis marmorata*)、金猫(*P. tem-*

*minckii*)、马来熊(*Helarctos malayanus*)和缟灵猫(*Chrotogale owstoni*)。

中国哺乳动物各科的受威胁比例相差也很大, 有15个科的受威胁比例为100%(表3)。

中国特有哺乳动物计150种, 占中国哺乳动物总数的22.3%, 这些特有种具有潜在的种质资源价值和遗传多样性价值。本次评估结果显示1/4的中国特有哺乳动物属于受威胁物种。其中, 10%的特有种为“极危”种, 5%为“濒危”种, 10%为“易危”种(表4)。

相比2004年《中国物种红色名录》的评估, 受威胁哺乳动物物种总数从230种下降到178种。95种从受威胁物种中剔除成为非受威胁物种, 另外有15种从非受威胁物种上升为受威胁物种, 31种从新增物种、未评估物种或数据缺乏物种上升为受威胁物种, 1种(麋鹿)从野外灭绝变成受威胁物种。可见中国部分濒危物种的保护措施已见成效, 如中国采取了就地保护与迁地保护相结合的方式加强了对大熊猫的保护, 现已建设了67处大熊猫自然保护区, 覆盖了66.8%的野生大熊猫种群和53.8%的大熊猫栖息地。第四次大熊猫调查发现野生大熊猫种群数量比第三次大熊猫调查增长16.8%, 达到1,864只。启动了野化放归工作, 先后将3只人工繁育大熊猫放归自然。鉴于大熊猫种群的恢复, 本次评估将大熊猫的濒危等级降为“易危”。再者, 20世纪末, 由于盗猎, 藏羚(*Pantholops hodgsonii*)数量仅余六七万只。20世纪末以来, 中国政府在藏羚分布区建立了

表3 中国哺乳动物各科的受威胁比例\*  
Table 3 Threatened proportion of China's mammals in each family\*

科名	Family	种数 Number of species	受威胁种数 Number of threatened species	比例 Proportion (%)	科名	Family	种数 Number of species	受威胁种数 Number of threatened species	比例 Proportion (%)
猬科	Erinaceidae	9	1	11	马科	Equidae	3	1	33
鼯科	Talpidae	19	6	32	猪科	Suidae	1	0	0
鼯鼯科	Soricidae	59	5	8	骆驼科	Camelidae	1	1	100
树鼯科	Tupaiidae	1	0	0	麝鹿科	Tragulidae	1	1	100
狐蝠科	Pteropodidae	11	6	55	麝科	Moschidae	6	6	100
鞘尾蝠科	Emballonuridae	2	0	0	鹿科	Cervidae	27	24	89
假吸血蝠科	Megadermatidae	2	1	50	牛科	Bovidae	31	22	71
菊头蝠科	Rhinolophidae	20	2	10	露脊鲸科	Balaenidae	1	1	100
蹄蝠科	Hipposideridae	9	2	22	灰鲸科	Eschrichtiidae	1	0	0
犬吻蝠科	Molossidae	3	0	0	须鲸科	Balaenopteridae	7	3	43
蝙蝠科	Vespertilionidae	87	7	8	白鲸豚科	Lipotidae	1	1	100
懒猴科	Lorisidae	2	2	100	抹香鲸科	Physeteridae	3	0	0
猴科	Cercopithecidae	18	17	94	喙鲸科	Ziphiidae	6	0	0
长臂猿科	Hylobatidae	6	6	100	鼠海豚科	Phocoenidae	2	2	100
鲑鲤科	Manidae	3	1	33	海豚科	Delphinidae	17	1	6
犬科	Canidae	6	1	17	松鼠科	Sciuridae	49	4	8
熊科	Ursidae	3	3	100	河狸科	Castoridae	1	1	100
大熊猫科	Ailuropodidae	1	1	100	仓鼠科	Cricetidae	68	1	1
小熊猫科	Ailuridae	1	1	100	鼠科	Muridae	61	4	7
海狮科	Otariidae	2	1	50	刺山鼠科	Platacanthomyidae	1	0	0
鼬科	Mustelidae	19	12	63	鼯型鼠科	Spalacidae	12	0	0
海豹科	Phocidae	3	1	33	睡鼠科	Gliridae	2	1	50
灵猫科	Viverridae	9	8	89	跳鼠科	Dipodidae	18	0	0
獾科	Herpestidae	2	1	50	豪猪科	Hystriidae	3	0	0
猫科	Felidae	12	12	100	鼠兔科	Ochotonidae	25	4	16
儒艮科	Dugongidae	1	1	100	兔科	Leporidae	10	1	10
象科	Elephantidae	1	1	100	总计	Total	672	178	26
犀科	Rhinocerotidae	3	0	0					

\* 按照IUCN濒危物种红色名录的惯例, 分析结果不包括智人(*Homo sapiens*)。  
\* According to the routin of IUCN, *Homo sapiens* is not included in the analysis.

表4 中国哺乳动物红色名录各等级中的特有种数\*  
Table 4 Number of China's endemic species in each category of Red List of China's Mammals\*

红色名录等级	特有种	比例
Red List category	Number of endemic species	Proportion
区域灭绝 (RE)	0	0%
野外灭绝 (EW)	0	0%
极危 (CR)	15	10%
濒危 (EN)	8	5%
易危 (VU)	15	10%
近危 (NT)	45	30%
无危 (LC)	41	27%
数据缺乏 (DD)	26	17%
总计 Total	150	100%

\* 按照IUCN濒危物种红色名录的惯例, 分析结果不包括智人(*Homo sapiens*)。  
\* According to the routin of IUCN, *Homo sapiens* is not included in the analysis.

新疆阿尔金山、西藏羌塘、青海可可西里、青海三江源、新疆中昆仑以及新疆西昆仑等国家级或省级自然保护区, 形成了中国面积最大的自然保护区群。藏羚分布区各县也组建了森林公安派出所, 加强了对藏羚的保护和执法力度, 有效地遏制了盗猎藏羚活动, 加强了藏羚生境的保护。目前, 青藏高原的藏羚数量已经回升到20万只。鉴于藏羚的种群恢复状况, 本次评估将其定为“近危”等级(NT), 从受威胁物种名单中剔除。

3.3 受威胁物种省区分布

在空间上, 中国各省区哺乳动物的受威胁物种分布不均匀(表5)。西藏、青海和云南受威胁哺乳动物物种数占本省(区)哺乳动物数目比例高于全国平

表5 中国哺乳动物受威胁物种按省区统计  
Table 5 Statistic of provincial threatened species

省份 Province	受威胁 物种数 Number of threat- ened species	全省总 种数 Number of total species	物种数占全国 总种数比例 Species propor- tion of national species (%)	受威胁物种数 占全省总种数 比例(%) Threatened spe- cies proportion of provincial species (%)
西藏 Tibet	56	165	24.6	33.9
青海 Qinghai	29	99	14.7	29.3
云南 Yunnan	90	310	46.1	29.0
上海 Shanghai	7	27	4.0	25.9
广西 Guangxi	37	147	21.9	25.2
江西 Jiangxi	23	95	14.1	24.2
四川 Sichuan	55	228	33.9	24.1
广东 Guangdong	31	130	19.3	23.8
内蒙古 Inner Mongolia	31	130	19.3	23.8
湖南 Hunan	23	97	14.4	23.7
甘肃 Gansu	42	179	26.6	23.5
重庆 Chongqing	24	104	15.5	23.1
浙江 Zhejiang	20	87	12.9	23.0
湖北 Hubei	20	88	13.1	22.7
江苏 Jiangsu	13	58	8.6	22.4
吉林 Jilin	18	81	12.1	22.2
黑龙江 Heilongjiang	20	90	13.4	22.2
海南 Hainan	20	90	13.4	22.2
贵州 Guizhou	33	149	22.2	22.1
陕西 Shaanxi	32	145	21.6	22.1
安徽 Anhui	20	91	13.5	22.0
新疆 Xinjiang	31	143	21.3	21.7
河南 Henan	14	65	9.7	21.5
宁夏 Ningxia	15	70	10.4	21.4
福建 Fujian	23	108	16.1	21.3
山西 Shanxi	15	73	10.9	20.5
辽宁 Liaoning	13	65	9.7	20.0
台湾 Taiwan	23	115	17.1	20.0
河北 Hebei	12	66	9.8	18.2
北京 Beijing	9	54	8.0	16.7
澳门 Macao	1	6	0.9	16.7
香港 HongKong	7	46	6.8	15.2
天津 Tianjin	2	21	3.1	9.5
山东 Shandong	2	34	5.1	5.9

均值(26.4%), 其中西藏(56种)占该区哺乳动物总数的30%以上、青海(29种)占该省哺乳动物总数的29.3%、云南(90种)占29.0%。其余多数省区的受威胁哺乳动物物种占本省区哺乳动物总数的20–26%,

仅河北(12种)、北京(9种)、澳门(1种)、香港(7种)、天津(2种)和山东(2种)受威胁哺乳动物物种占该省区哺乳动物总数的比例低于20%。

3.4 致危因子分析

威胁哺乳动物生存的主要原因是过度利用和生境丧失(图2)。由于人类经济活动改变了土地性质,使野生哺乳动物栖息地转变为农田林地和城镇居民用地,并被交通干线和草原围栏分割,从而导致野生哺乳动物生境丧失、破碎化,造成种群数量减少,甚至消失。过度利用名列受威胁哺乳动物致危因子之首,影响着215种哺乳动物的生存,其中有126种哺乳动物在本次评估中被列入受威胁等级,占59%。生境丧失和人类干扰名列致危因子的第二位和第三位,分别影响着198种和193种哺乳动物的生存。在被生境丧失影响的哺乳动物中,有99种为受威胁物种,占50%;在受人类干扰影响的哺乳动物中,有81种为受威胁物种,占42%。在哺乳动物的所有致危因子中,由于自然灾害、毒杀、污染、疾病、意外死亡、物种入侵而濒危的物种均不超过25种(图2),而受威胁物种的致危因子为“未知”的有13种。说明目前中国哺乳动物的濒危主要是人类活动造成的,而物种本身的进化原因对物种的影响基本可以忽略不计。

58种中国哺乳动物被列为“极危”(CR)。导致这

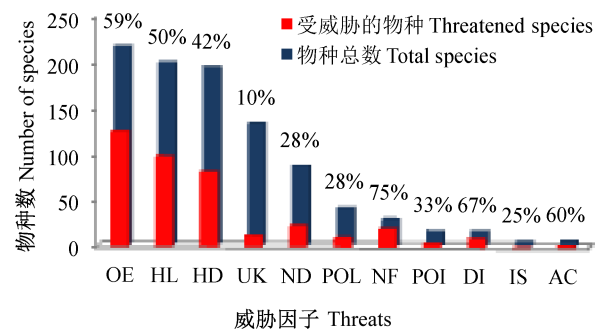


图2 中国哺乳动物濒危原因分析。OE: 过度利用; HL: 生境丧失; HD: 人类干扰; UK: 未知; ND: 自然灾害; POL: 污染; NF: 自然波动; POI: 毒杀; DI: 疾病; IS: 物种入侵; AC: 意外死亡。柱子上方的数值为受威胁物种数占物种总数的比例。

Fig. 2 Threats analysis of China's mammals. OE, Overexploitation; HL, Habitat loss; HD, Human disturbance; UK, Unknown; ND, Nature disaster; POL, Pollution; NF, Natural fluctuation; POI, Poison; DI, Disease; IS, Invasive species; AC, Accident. The numbers above columns are the percentages for threatened species number of the total species number.



些哺乳动物极危的原因依次为过度利用(47种, 占这些极度濒危种类的所有致危因子的33%)、生境丧失(34种, 占24%)、人类干扰(33种, 占23%)、自然波动(10种, 占7%)、自然灾害(8种, 占6%)、疾病(6种, 占4%)、污染(1种, 占1%)和意外死亡(1种, 占1%), 而未知致危原因的只有3种(占2%)。

有53种中国哺乳动物被列为“濒危”(EN)。导致这些中国哺乳动物濒危的前3项原因与被列为“极危”(CR)的中国哺乳动物的濒危原因相似, 分别为过度利用(41种, 占35%)、生境丧失(27种, 23%)和人类干扰(21种, 占18%)。其他濒危原因依次为自然波动(7种, 占6%)、自然灾害(6种, 占5%)、污染(5种, 占4%)、毒杀(3种, 占3%)、疾病(2种, 占2%)、意外死亡(2种, 占2%)以及未知濒危原因(2种, 占2%)。

有67种中国哺乳动物被列为“易危”(VU)。“易危”(VU)物种的致危因子主要有生境丧失(38种)和过度利用(36种), 分别占本等级所有物种面临的威胁因子的28%和27%, 此外, 人类干扰(25种)占19%。有10%的“易危”(VU)种类的致危因子未知(14种)。

有153种中国哺乳动物被列为“近危”(NT)。这些物种主要分布在翼手目(51种)、啮齿目(36种)和劳亚食虫目(36种), 分别占“近危”物种总数的34%、24%和24%。“近危”(NT)物种面临的威胁主要为生境丧失(38种), 占本等级所有种所面临的威胁因子的18%, 此外, 还有人类干扰(31种, 占15%), 自然灾害(19种, 占9%), 过度利用(29种, 占14%)。有19%的“近危”(NT)种类(40种)的致危因子未知。

有74种哺乳动物列入“数据缺乏”(DD)类。其中, 翼手目23种, 啮齿目21种, 鲸偶蹄目18种, 劳亚食虫目9种, 鳞甲目2种, 兔形目1种。这些数据缺乏的种类多是小型哺乳动物和海洋哺乳动物, 迫切需要对它们开展野外种群监测与栖息地研究。

### 3.5 受威胁物种生境分析

森林是哺乳动物的主要生境(图3)。有457种哺乳动物利用森林作为栖息地, 其中受威胁物种有130种。189种哺乳动物利用人造生境作为栖息地, 其中受威胁物种有34种。165种哺乳动物利用草原作为栖息地, 其中受威胁物种有36种。145种哺乳动物利用灌丛作为栖息地, 其中受威胁物种有42种。100种哺乳动物利用岩洞与地下生境作为栖息地, 其中受威胁物种有15种。81种哺乳动物利用湿地作

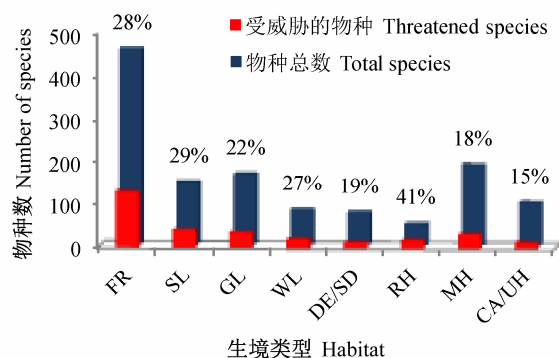


图3 中国哺乳动物生境分析。FR: 森林; SL: 灌丛; GL: 草地; WL: 湿地; DE/SD: 干旱半干旱生境; RH: 岩石生境; MH: 人造生境; CA/UH: 岩洞与地下生境。柱子上方的数值为受威胁物种数占物种总数的比例。

Fig. 3 Habitat analysis of China's mammals. FR, Forest; SL, Shrubland; GL, Grassland; WL, Wetland; DE/SD, Desert or semi-desert; RH, Rocky habitat; MH, Man-made habitat; CA/UH, Caves or underground habitat. The numbers above columns are the percentages for threatened species number of the total species number.

为栖息地, 其中受威胁物种有22种。75种哺乳动物利用干旱半干旱生境作为栖息地, 其中受威胁物种有14种。49种哺乳动物利用岩石生境作为栖息地, 其中受威胁物种有20种。生活在岩石生境中的哺乳动物濒危比例最高(41%), 其后依次为灌丛(29%)、森林(28%)、湿地(27%)、草原(22%)、干旱半干旱生境(19%)、人造生境(18%)和岩洞与地下生境(15%)。许多啮齿目动物已经适应人类社会, 生活在人造生境之中, 成为“伴人动物”。

中国哺乳动物种类多分布在中国第二级地理阶梯。以分布在海拔500–1,000 m, 1,000–1,500 m, 1,500–2,000 m生境中的种类为多, 受威胁物种比例也较高, 分别为相应海拔区间的哺乳动物物种数的25%、27%和30% (图4)。生活在高海拔地区的受威胁哺乳动物种类比例最高, 在海拔4,500–5,000 m以及海拔5,000 m以上分别占相应海拔区间分布的哺乳动物总种数的58%和67% (图4)。

### 3.6 与《IUCN濒危物种红色名录(2015)》比较

与《IUCN濒危物种红色名录(2015)》(IUCN, 2015)相比, 两者共同评价了535个物种(不包括智人), 但本次评估覆盖了所有已知的中国哺乳动物, 评估了71种《IUCN濒危物种红色名录(2015)》没有评估的哺乳动物, 还涵盖了《IUCN濒危物种红色名录(2015)》中错误地记载为中国无分布的60种哺乳

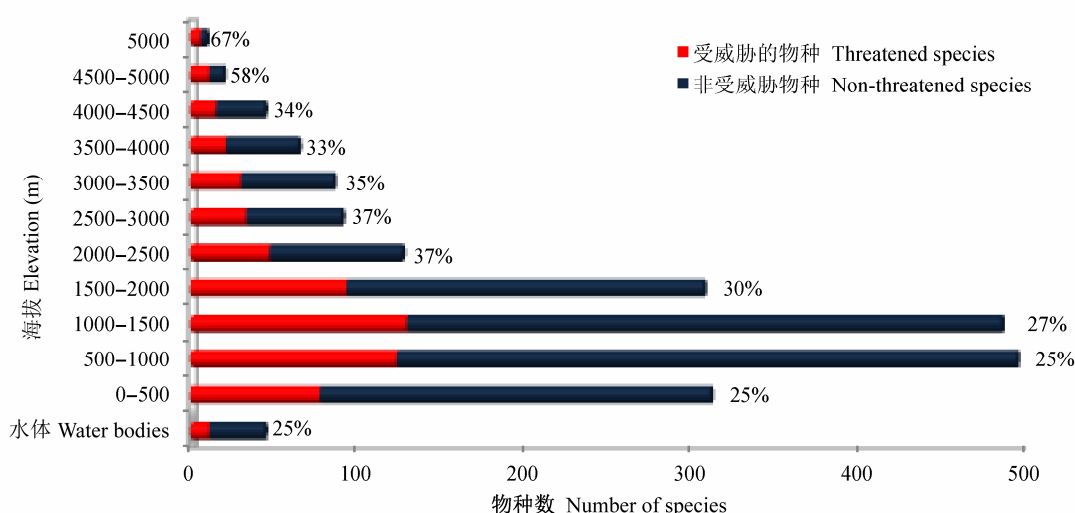


图4 中国哺乳动物的海拔分布。柱子右边的数值为受威胁物种数占物种总数的比例。

Fig. 4 Elevation distribution of threatened species and non-threatened species. The numbers on right of the columns are the percentages for threatened species number to the total species number.

动物(表6), 还有6种被记录为中国的漂移种(表7)。

《IUCN濒危物种红色名录(2015)》中50种中国哺乳动物被列为“数据缺乏”等级, 在本次评估中29种根据物种信息和专家知识确定了濒危等级。总的来说, 本次中国哺乳动物红色名录与《IUCN濒危物种红色名录(2015)》相比, 濒危等级在相当程度上是吻合的, 283种哺乳动物(约占中国哺乳动物总数的42%)的濒危等级相同(表8)。由于本次为国家评估, 与IUCN的全球评估相比, 有225种哺乳动物的濒危等级在本次评估中升高, 另有27种降低。与IUCN红色名录(2015)比较, 中国哺乳动物红色名录无“未评估(NE)”物种, “数据缺乏”(DD)类物种也大为减少(表8)。

#### 4 小结

《中国哺乳动物红色名录》研究具有重要的意义: (1)在评定过程中, 厘定了中国哺乳动物多样性, 确定了中国是世界上哺乳动物最丰富的国家之一, 中国拥有22.3%的特有哺乳动物种类。(2)《中国哺乳动物红色名录》覆盖了所有已知的中国哺乳动物, 评估了71种《IUCN濒危物种红色名录(2015)》没有评估的哺乳动物, 还评估了60种《IUCN濒危物种红色名录(2015)》认为中国没有分布的哺乳动物。(3)发现中国哺乳动物的灭绝风险远高于世界平均水平。本次评估结果显示, 受威胁的中国哺乳动物共

计178种, 约占评估物种总数的26.4%, 远高于IUCN红色名录的物种平均受威胁率(21.8%)。中国有3种哺乳动物属于“野外灭绝”, 3种属于“区域灭绝”。中国哺乳动物1/4的特有种属于受威胁物种。(4)中国哺乳动物各目中的受威胁比例不同, 受威胁比例最高的是灵长目、食肉目与鲸偶蹄目。在空间上, 中国哺乳动物生存状况也不相同。西藏、青海和云南受威胁哺乳动物种数占本省(区)的哺乳动物种数的比例高于全国平均值。多数省(区)的受威胁哺乳动物种数占本省(区)的哺乳动物总数的20–30%。(5)发现森林、人造生境、草原、灌丛是哺乳动物的主要生境。中国哺乳动物多分布在中国第二级地理阶梯, 而生活在高海拔地区的哺乳动物虽然种类少, 但是受威胁哺乳动物种类比例最高。(6)发现过度利用、生境丧失和人类干扰名列受威胁哺乳动物致危因子的前三位。自从《中华人民共和国野生动物保护法》实施以来, 一些中国濒危哺乳动物的生存状况得以改善, 特别是大熊猫与藏羚的生存状况有所好转。然而, 鉴于中国哺乳动物区系的独特性和多样性, 中国地形地貌的复杂性, 中国的哺乳动物受威胁程度仍高于世界平均水平。再者, 由于目前的现状, 有些物种的濒危等级, 如钓鱼岛鼯(*Mogera uchidai*)、野水牛、达旺猴, 只能依据国外发表文献资料评估, 这不能不说是一大遗憾。

红色名录评估是一项物种灭绝风险评估。通过

表6 IUCN物种红色名录(2015)工作组认为在中国无分布的60种哺乳动物

Table 6 The mammalian species which IUCN Red List task force does not consider as distributed in China

科名 Chinese family name	拉丁科名 Family	中文名 Chinese names	学名 Scientific names	IUCN红色名录等级 Category of IUCN Red List
鼯科	Talpidae	小缺齿鼯	<i>Mogera wogura</i>	LC
鼯科	Talpidae	钓鱼岛鼯	<i>Mogera uchidai</i>	DD
鼯科	Soricidae	帕米尔鼯	<i>Sorex buchariensis</i>	LC
鼯科	Soricidae	远东鼯	<i>Sorex isodon</i>	LC
鼯科	Soricidae	高氏缺齿鼯	<i>Chodsigoa caovansunga</i>	DD
鼯科	Soricidae	白齿鼯	<i>Crociodura leucodon</i>	LC
狐蝠科	Pteropodidae	无尾果蝠	<i>Megaerops ecaudatus</i>	LC
狐蝠科	Pteropodidae	泰国无尾果蝠	<i>Megaerops niphanae</i>	LC
鞘尾蝠科	Emballonuridae	大墓蝠	<i>Taphozous theobaldi</i>	LC
假吸血蝠科	Megadermatidae	马来假吸血蝠	<i>Megaderma spasma</i>	LC
菊头蝠科	Rhinolophidae	马氏菊头蝠	<i>Rhinolophus marshalli</i>	LC
菊头蝠科	Rhinolophidae	小褐菊头蝠	<i>Rhinolophus steno</i>	LC
蹄蝠科	Hipposideridae	灰小蹄蝠	<i>Hipposideros cineraceus</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	小巨足鼠耳蝠	<i>Myotis hasseltii</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	伊氏鼠耳蝠	<i>Myotis ikonnikovi</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	纳氏鼠耳蝠	<i>Myotis nattereri</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	古氏伏翼	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	大灰伏翼	<i>Falsistrellus mordax</i>	DD
蝙蝠科	Vespertilionidae	道氏伏翼	<i>Scotozous dormeri</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	大耳蝠	<i>Plecotus auritus</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	灰大耳蝠	<i>Plecotus austriacus</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	琉球长翼蝠	<i>Miniopterus fuscus</i>	EN
蝙蝠科	Vespertilionidae	几内亚长翼蝠	<i>Miniopterus magnater</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	哈氏管鼻蝠	<i>Murina harrisoni</i>	DD
蝙蝠科	Vespertilionidae	乌苏里管鼻蝠	<i>Murina ussuriensis</i>	LC
蝙蝠科	Vespertilionidae	泰坦尼亚彩蝠	<i>Kerivoula titania</i>	LC
懒猴科	Lorisidae	倭蜂猴	<i>Nycticebus pygmaeus</i>	VU
猴科	Cercopithecidae	达旺猴	<i>Macaca munzala</i>	EN
猴科	Cercopithecidae	缅甸金丝猴	<i>Rhinopithecus strykeri</i>	EN
鲛鲤科	Manidae	印度穿山甲	<i>Manis crassicaudata</i>	NT
鲛鲤科	Manidae	马来穿山甲	<i>Manis javanica</i>	EN
犬科	Canidae	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	LC
犀科	Rhinocerotidae	双角犀	<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>	CR
犀科	Rhinocerotidae	大独角犀	<i>Rhinoceros unicornis</i>	VU
鼯鹿科	Tragulidae	威氏小鼯鹿	<i>Tragulius williamsoni</i>	DD
鹿科	Cervidae	林鹿	<i>Muntiacus feae</i>	DD
鹿科	Cervidae	叶鹿	<i>Muntiacus putaoensis</i>	DD
鹿科	Cervidae	驯鹿	<i>Rangifer tarandus</i>	LC
牛科	Bovidae	爪哇野牛	<i>Bos javanicus</i>	EN
牛科	Bovidae	野水牛	<i>Bubalus arnee</i>	EN
须鲸科	Balaenopteridae	塞鲸	<i>Balaenoptera borealis</i>	EN
须鲸科	Balaenopteridae	大村鲸	<i>Balaenoptera omurai</i>	DD
喙鲸科	Ziphiidae	小中喙鲸	<i>Mesoplodon peruvianus</i>	DD
喙鲸科	Ziphiidae	贝氏喙鲸	<i>Berardius bairdii</i>	DD
松鼠科	Sciuridae	长尾黄鼠	<i>Spermophilus parryii</i>	LC
松鼠科	Sciuridae	天山黄鼠	<i>Spermophilus relictus</i>	LC
松鼠科	Sciuridae	绒毛鼯鼠	<i>Eupetaurus cinereus</i>	EN
仓鼠科	Cricetidae	鼯形田鼠	<i>Ellobius talpinus</i>	LC
仓鼠科	Cricetidae	帕米尔松田鼠	<i>Neodon juldaschi</i>	LC
仓鼠科	Cricetidae	根田鼠	<i>Microtus oeconomus</i>	LC
鼠科	Muridae	长尾绒鼠	<i>Hapalomys longicaudatus</i>	EN
鼠科	Muridae	休氏壮鼠	<i>Hadromys humei</i>	EN
鼠科	Muridae	缅甸鼠	<i>Rattus exulans</i>	LC



表6 (续) Table 6 (Continued)

科名 Chinese family name	拉丁文科名 Family	中文名 Chinese names	学名 Scientific names	IUCN红色名录等级 Category of IUCN Red List
鼠科	Muridae	褐尾鼠	<i>Niviventer cremoriventer</i>	VU
鼠科	Muridae	耐氏大鼠	<i>Leopoldamys neilli</i>	DD
鼠科	Muridae	仔鹿小鼠	<i>Mus cervicolor</i>	LC
鼠科	Muridae	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	LC
鼯型鼠科	Spalacidae	小竹鼠	<i>Cannomys badius</i>	LC
鼯型鼠科	Spalacidae	阿尔泰鼯鼠	<i>Myospalax myospalax</i>	LC
跳鼠科	Dipodidae	草原蹶鼠	<i>Sicista subtilis</i>	LC

表7 IUCN物种红色名录(2015)中认为在中国为漂移种的哺乳动物

Table 7 The mammalian species which IUCN Red List considers as vagrant species in China

科 Family	科 Family	中文名 Chinese names	学名 Scientific names	本次评估 This assessment	IUCN红色名录等级 Category of IUCN Red List
海狮科	Otariidae	北海狗	<i>Callorhinus ursinus</i>	VU	VU
海狮科	Otariidae	北海狮	<i>Eumetopias jubatus</i>	NT	NT
海豹科	Phocidae	环斑小头海豹	<i>Pusa hispida</i>	LC	LC
海豹科	Phocidae	髯海豹	<i>Erignathus barbatus</i>	LC	LC
露脊鲸科	Balaenidae	北太平洋露脊鲸	<i>Eubalaena japonica</i>	EN	EN
灰鲸科	Eschrichtiidae	灰鲸	<i>Eschrichtius robustus</i>	LC	LC

表8 中国哺乳动物红色名录与IUCN濒危物种红色名录(2015)的比较\*

Table 8 Comparison between Red List of China's Mammals and IUCN Red List of Threatened Species (2015)

		中国哺乳动物红色名录 Red List of China's mammals									
IUCN濒危物种红色名录(2015) IUCN Red List of Threatened Species (2015)		EX	EW	RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	总计 Total
	EX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EW	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	RE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CR	0	1	1	8	0	0	0	0	0	10
	EN	0	1	0	11	10	5	1	1	0	29
	VU	0	0	0	11	9	9	2	0	1	32
	NT	0	0	0	3	7	8	15	3	0	36
	LC	0	0	0	6	12	31	95	220	13	377
	DD	0	0	0	1	2	5	15	6	21	50
IUCN Red List of Threatened Species (2015)	未评估 Not evaluated	0	0	0	11	7	5	11	12	25	71
	未在中国分布 Not distributed in China	0	1	2	6	5	3	13	16	14	60
	漂移种 Vagrant	0	0	0	0	1	1	1	3	0	6
总计 Total		0	3	3	58	53	67	153	261	74	672

\* 按照IUCN濒危物种红色名录的惯例, 分析结果不包括智人(*Homo sapiens*)。

\* According to routin of IUCN, *Homo sapiens* is not included in the analysis.

这一评定, 预警了物种的生存危机。这种对未来生态危机的预警是“天际线扫描”的内容之一(蒋志刚, 2014c)。预测中国未来的环境与生物多样性危机, 将督促我们尽快采取行动(Jiang & Ma, 2014)。如此多的哺乳动物濒临灭绝, 如何拯救这些濒危物种是中国生物多样性保护的一项艰巨任务。

致谢: 红色名录的编研是一项系统工程。在这一过

程中, 我们得到环境保护部和中国科学院的指导。在此感谢陈宜瑜先生、金鉴明先生、郑光美先生、张亚平先生、曹文宣先生的悉心指导和帮助。感谢柏成寿先生、覃海宁先生、马克平先生对本工作的关心和帮助。感谢江建平教授、王跃招教授、蒋学龙先生、张鹑先生、张雁云教授及其领导的团队在工作中的支持与帮助。在本研究中还征求了如下专家(按姓氏拼音排序)的意见: 鲍伟东、鲍毅新、毕俊怀、初红军、范朋飞、高行宜、胡德夫、黄秉明、江海声、姜广顺、金崑、李保国、李迪强、李明、

李松、李俊生、李言阔、李义明、李玉春、李忠秋、廖继承、刘丙万、刘定震、刘伟、龙勇诚、马建章、马逸清、马勇、毛秀光、孟秀祥、时坤、宋延龄、苏建平、宛新荣、汪松、王丁、王昊、王克雄、王小明、魏辅文、吴诗宝、夏霖、徐爱春、杨道德、杨光、杨奇森、杨维康、张劲硕、张礼标、张立、张明海、张林源、张树义、张先锋、周友兵、祝茜、宗浩, 在此谨致感谢。感谢美国 Smithsonian Institution 的 Don Wilson 博士、Kris Helgen 博士、IUCN 物种生存委员会 Simon Straut 博士以及 IUCN 濒危物种红色名录工作组 (IUCN Redlist Task Force)、IUCN Species Information Service (SIS) 的支持与帮助。此外, 感谢徐冰冰帮助整理哺乳动物名录。

## 参考文献

- Chu HJ, Jiang ZG (2009) Distribution and conservation of Sino-Mongolian beaver, *Castor fiber birulai*. *Oryx*, 43, 197–202.
- Gärdenfors U, Hilton-Taylor C, Mace GM, Rodríguez JP (2001) The application of IUCN Red List Criteria at regional levels. *Conservation Biology*, 15, 1206–1212.
- General Office of Endangered Species Importing and Exporting of People's Republic of China, Endangered Species Scientific Commission of People's Republic of China (2013) Appendix I, II and III of Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Adopted at Cop 16 of CITES. (in Chinese) [中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室, 中华人民共和国濒危物种科学委员会 (2013) 濒危野生动植物国际贸易公约附录 I、附录 II 和附录 III. 第 16 届缔约国大会通过.] <http://www.cites.org.cn/> (accessed on 2015-12-11)
- Hjarding A, Tolley K, Burgess ND (2015) Red list assessments of East African chameleons: a case study of why we need experts. *Oryx*, 49, 653–658.
- IUCN (2012) IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.
- IUCN/SSC Criteria Review Working Group (1999) IUCN Red List Criteria Review Provisional Report: Draft of the Proposed Changes and Recommendations. IUCN, Cambridge.
- IUCN/SSC Criteria Review Working Group (2010) Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels, Version 4.0. IUCN, Cambridge.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2012) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (assessed on 2012-03-01)
- IUCN (World Conservation Union) (2014) IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/> (accessed on 2014-03-01)
- IUCN (World Conservation Union) (2015) IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/> (accessed on 2015-04-01)
- Jiang ZG (2014a) Survey and Study on the Important Wild Animals in the Karst Regions of Southwest China. China Environmental Science Press, Beijing. (in Chinese) [蒋志刚 (2014a) 西南喀斯特地区重要野生动物调查与研究. 中国环境科学出版社, 北京.]
- Jiang ZG (2014b) Ex situ conservation. In: Principles in Conservation Biology (eds Jiang ZG, Ma KP), pp. 573–625. Science Press, Beijing. (in Chinese) [蒋志刚 (2014b) 迁地保护. 见: 保护生物学原理 (蒋志刚和马克平主编), 573–625页. 科学出版社, 北京.]
- Jiang ZG (2014c) Horizon scanning: a new method for environmental and biodiversity conservation. *Biodiversity Science*, 22, 115–116. (in Chinese) [蒋志刚 (2014c) 天际线扫描: 环境与生物多样性保护研究的新方法. 生物多样性, 22, 115–116.]
- Jiang ZG, Jiang JP, Wang YZ, Zhang E, Zhang YY, Li LL, Xie F, Cai B, Cao L, Zheng GM, Dong L, Zhang ZW, Ding P, Luo ZH, Ding CQ, Ma ZJ, Tang SH, Cao WX, Li CW, Hu HJ, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Zhou KY, Liu SY, Chen YY, Li JT, Feng ZJ, Wang Y, Wang B, Li C, Song XL, Cai L, Zang CX, Zeng Y, Meng ZB, Fang HX, Ping XG (2016) Red list of China's vertebrates. *Biodiversity Science*, 24, 500–551. (in Chinese and English) [蒋志刚, 江建平, 王跃招, 张鄂, 张雁云, 李立立, 谢锋, 蔡波, 曹亮, 郑光美, 董路, 张正旺, 丁平, 罗振华, 丁长青, 马志军, 汤宋华, 曹文宣, 李春旺, 胡慧建, 马勇, 吴毅, 王应祥, 周开亚, 刘少英, 陈跃英, 李家堂, 冯祚建, 王燕, 王斌, 李成, 宋雪琳, 蔡蕾, 臧春鑫, 曾岩, 孟智斌, 方红霞, 平晓鸽 (2016) 中国脊椎动物红色名录. 生物多样性, 24, 500–551.]
- Jiang ZG, Lei FM, Zhang CL, Liu MC (2015) Biodiversity conservation and its research process. In: Contemporary Ecology Research in China (ed. Li W), pp. 29–45. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg; Higher Education Press, Beijing.
- Jiang ZG, Luo ZH (2012) Assessing species endangerment status: progress in research and an example from China. *Biodiversity Science*, 20, 612–622. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 罗振华 (2012) 物种受威胁状况评估: 研究进展与中国的案例. 生物多样性, 20, 612–622.]
- Jiang ZG, Ma KP (2014) Scanning the horizon for nascent environmental hazards. *National Science Review*, 1, 330–333.
- Jiang ZG (2013) Re-introduction of Père David's deer "Milu" to Beijing, Dafeng & Shishou, China. In: Global Re-introduction Perspectives: 2013: Further Case Studies from Around the Globe (ed. Soorae PS), pp. 143–147. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi.
- Jiang ZG, Sun JZ, Cui SP, Chen DQ, Zhang LB, Li CW, Tang SH, Chu HJ (2014) Moose *Alces alces alces* in Mt. Altay,

- Xinjiang. Chinese Journal of Zoology, 49, 303–304. (in Chinese) [蒋志刚, 孙吉周, 崔绍朋, 陈代强, 张履冰, 李春旺, 汤宋华, 初红军 (2014) 分布在新疆阿尔泰山的欧亚驼鹿. 动物学杂志, 49, 303–304.]
- Jiang ZG, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Feng ZJ, Zhou KY, Liu SY, Luo ZH, Li CW (2015) China's mammalian diversity. Biodiversity Science, 23, 351–364. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 马勇, 吴毅, 王应祥, 冯祚建, 周开亚, 刘少英, 罗振华, 李春旺 (2015) 中国哺乳动物多样性. 生物多样性, 23, 351–364.]
- Lacy RC, Botbat M, Pollak JP (2003) VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process, Version 9. Chicago Zoological Society, Brookfield, IL.
- Li CL, Jiang ZG, Ping XG, Cai J, You ZQ, Li CW, Wu YL (2012) Current status and conservation of the Endangered Przewalski's gazelle *Procapra przewalskii*, endemic to the Qinghai-Tibetan Plateau, China. Oryx, 46, 145–153.
- Liu SY, Sun ZY, Zeng ZY, Zhao EM (2007) A new vole (Muridae: Arvicolinae) from the Liangshan Mountains of Sichuan Province, China. Journal of Mammalogy, 88, 1170–1178.
- Mace GM, Collar NJ, Gaston KJ, Taylor CH, Akçakaya HR, Williams NL, Gulland EJM, Stuart SN (2008) Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. Conservation Biology, 22, 1424–1442.
- Mace GM, Collar NJ, Cooke JG, Gaston KJ, Ginsberg N, Williams NL, Maunders M, Gulland EJM (1992) The development of new criteria for listing species on the IUCN Red List. Species, 19, 16–22.
- Mace GM, Lande R (1991) Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN Threatened Species Categories. Conservation Biology, 5, 148–157.
- Ministry of Agriculture, People's Republic of China (2014) Notification of the Ministry of Agriculture on Further Strengthening the Conservation Management of Fresh Dolphins in the Yangtze River. (in Chinese) [中华人民共和国农业部 (2014) 农业部关于进一步加强长江江豚保护管理工作的通知.] [http://www.moa.gov.cn/govpublic/CJB/201410/t20141014\\_4104286.htm](http://www.moa.gov.cn/govpublic/CJB/201410/t20141014_4104286.htm). (accessed on 2014-10-14)
- Oldfield S, Lusty C, MacKinnon A (1998) The World List of Threatened Trees. World Conservation Press, Cambridge.
- Phillips SJ, Dudík M (2008) Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. Ecography, 31, 161–175.
- Rodrigues ASL, Pilgrim JD, Lamoreux JF, Hoffmann M, Brooks TM (2006) The value of the IUCN Red List for conservation. Trends in Ecology and Evolution, 21, 71–76.
- State Forestry Administration (2015) The Results of the Fourth National Giant Panda Survey. (in Chinese) [国家林业局 (2015) 全国第四次大熊猫调查结果公布.] <http://www.forestry.gov.cn/main/72/content-742880.html> (accessed on 2015-05-01)
- State Forestry Administration (2003) National Key Protected Wild Animal Species Checklist. (in Chinese) [国家林业局 (2003) 国家重点保护野生动物名录.] <http://www.forestry.gov.cn/> (accessed on 2015-05-01)
- Tilson R, Hu D, Muntifering J, Nyhus PJ (2004) Dramatic decline of wild South China tigers *Panthera tigris amoyensis*: field survey of priority tiger reserves. Oryx, 38, 40–47.
- Turvey ST, Pitman RL, Taylor BL, Barlow J, Akamatsu T, Barrett LA, Zhao X, Reeves RR, Stewart BS, Wang K, Wei Z, Zhang X, Pusser LT, Richlen M, Brandon JR, Wang D (2007) First human-caused extinction of a cetacean species? Biology Letters, 3, 537–540.
- Vié J, Hilton-Taylor C, Pollock CM, Ragle J, Smart J, Stuart SN, Tong R (2009) The IUCN Red List: Key Conservation Tool. IUCN, Cambridge.
- Wang DZ, Luo N, Gu JH, Zhang GQ (1998) The introduction and domestication of Saiga (*Saiga tatarica*) in its original distribution area of China. Chinese Biodiversity, 6, 309–311. (in Chinese with English abstract) [王德忠, 罗宁, 谷景和, 张国祺 (1998) 赛加羚羊(*Saiga tatarica*)在我国原产地的引种驯养. 生物多样性, 6, 309–311.]
- Wang PL (2011) Chinese Cetaceans. Chemical Industry Press, Beijing. (in Chinese) [王丕烈 (2011) 中国鲸类. 化学工业出版社, 北京.]
- Wang S (1998) China Red Data Book of Endangered Animals: Mammalia. Science Press, Beijing. (in Chinese) [汪松 (1998) 中国濒危动物红皮书: 兽类. 科学出版社, 北京.]
- Wang S, Xie Y (2004) China Species Red List, Vol. I. Red List. Higher Education Press, Beijing. (in Chinese) [汪松, 解焱 (2004) 中国物种红色名录(第一卷): 红色名录. 高等教育出版社, 北京.]
- Wang Y, Chu HJ, Han LL, Tao YS, Bulan, Liu Z, Jiang ZG (2016) Factors affecting the home range of reintroduced *Equus przewalskii* in the Mt. Kalamaili Ungulate Nature Reserve. Acta Ecologica Sinica, 36, 545–553. (in Chinese with English abstract) [王渊, 初红军, 韩丽丽, 陶永善, 布兰, 刘钊, 蒋志刚 (2016) 野放普氏野马(*Equus przewalskii*)家域面积及其影响因素. 生态学报, 36, 545–553.]
- Wang YX (2003) A Complete Checklist of Mammal Species and Subspecies in China: A Taxonomic and Geographic Reference. China Forestry Publishing House, Beijing. (in Chinese) [王应祥 (2003) 中国哺乳动物种与亚种分类名录与分布大全. 中国林业出版社, 北京.]
- Wilson DE, Reeder DM (2005) Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, 3rd edn. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Wu SB, Wang YX, Feng Q (2005) A new record of Mammalia in China: *Manis javanica*. Acta Zootaxonomica Sinica, 30, 440–443. (in Chinese) [吴诗宝, 王应祥, 冯庆 (2005) 中国兽类一新纪录——爪哇穿山甲. 动物分类学报, 30, 440–443.]
- Wu Y, Motokawa M, Harada M (2008) A new species of the horseshoe bat of the genus *Rhinolophus* from China (Chiroptera: Rhinolophidae). Zoological Science, 25, 438–443.
- Wu Y, Yang QS, Xia L, Peng HY, Zhou ZM (2004) New record

- of Chinese bats: *Rhinolophus marshalli*. Chinese Journal of Zoology, 39(5), 109–110. (in Chinese with English abstract) [吴毅, 杨奇森, 夏霖, 彭洪元, 周昭敏 (2004) 中国蝙蝠新记录——马氏菊头蝠. 动物学杂志, 39(5), 109–110.]
- Xu ZF (2000) The effects of paying tribute to the imperial court in the history on rhinoceros' extinction and elephant's endangerment in southern Yunnan. Chinese Biodiversity, 8, 112–119. (in Chinese with English abstract) [许再富 (2000) 历史上向“天朝”上贡对滇南犀牛灭绝和亚洲象濒危过程的影响. 生物多样性, 8, 112–119.]
- Yang D, Song Y, Ma J, Li P, Zhang H, Stanley-Price MR, Li C, Jiang Z (2016) Stepping-stones and dispersal flow: establishment of a meta-population of Milu (*Elaphurus davidianus*) through natural re-wilding. Scientific Reports, 6, 27297. doi: 10.1038/srep27297
- Yue PQ, Chen YY (1998) China Red Data Book of Endangered Animals: Pisces. Science Press, Beijing. (in Chinese) [乐佩琦, 陈宜瑜 (1998) 中国濒危动物红皮书: 鱼类. 科学出版社, 北京.]
- Zhang ED, Schaler G, Lv Z, Zhang H (2002) Tiger predation on livestock in Gedang, Medog, southeast Tibet. Acta Theriologica Sinica, 22, 81–86. (in Chinese with English abstract) [张恩迪, 夏勒, 吕植, 张宏 (2002) 西藏墨脱格当乡野生虎捕食家畜现状与保护建议. 兽类学报, 22, 81–86.]
- Zhang JS, Zhang LB, Zhao HH, Liang B, Zhang SY (2005) First record of Chinese bats: *Rhinolophus stheni*. Chinese Journal of Zoology, 40(2), 96–98. (in Chinese with English abstract) [张劲硕, 张礼标, 赵辉华, 梁冰, 张树义 (2005) 中国翼手类新记录——小褐菊头蝠. 动物学杂志, 40(2), 96–98.]
- Zhang JS, Han NJ, Jones G, Lin LK, Zhang JP, Zhu GJ, Huang DW, Zhang SY (2007) A new species of *Barbastella* (Chiroptera: Vespertilionidae) from North China. Journal of Mammalogy, 88, 1393–1403.
- Zhang LB, Zhang JS, Liang B, Zhang SY (2004) New record of a bat species from China, *Myotis hasseltii* (Temminck, 1840). Zoological Research, 25, 556–559. (in Chinese with English abstract) [张礼标, 张劲硕, 梁冰, 张树义 (2004) 中国翼手类新记录——小巨足蝠. 动物学研究, 25, 556–559.]
- Zhao EM (1998) China Red Data Book of Endangered Animals: Amphibia and Reptilia. Science Press, Beijing. (in Chinese) [赵尔宓 (1998) 中国濒危动物红皮书: 两栖类和爬行类. 科学出版社, 北京.]
- Zheng GM, Wang QS (1998) China Red Data Book of Endangered Animals: Aves. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美, 王岐山 (1998) 中国濒危动物红皮书: 鸟类. 科学出版社, 北京.]
- Zhou KY (1982) On the conservation of the baiji, *Lipotes vexillifer*. Journal of Nanjing Normal College (Natural Science), 4, 71–74. (in Chinese) [周开亚 (1982) 关于白鱀豚的保护. 南京师范学院学报(自然科学版), 4, 71–74.]
- Zhou KY (2004) Fauna Sinica, Mammalia, Vol. 9, Cetacea, Carnivora, Phocoidea and Sirenia. Science Press, Beijing. (in Chinese) [周开亚 (2004) 中国动物志·兽纲·第九卷, 鲸目、食肉目、海豹总科、海牛目. 科学出版社, 北京.]

(责任编辑: 蒋学龙 责任编辑: 闫文杰)

## 附录 Supplementary Material

### 附录1 评审专家名单

Appendix 1 Name list of the consulting experts

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2015311-1.pdf>

### 附录2 红色名录物种信息模板

Appendix 2 Template of red list species information

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2015311-2.pdf>