



•技术与方法•

《国家重点保护野生动物名录》调整的评估方法探讨

朱建国^{ID 1*}, 王林^{ID 2}, 任国鹏^{ID 3}

1. 中国科学院昆明动物研究所遗传资源与进化国家重点实验室, 昆明 650201; 2. 中国科学院西双版纳热带植物园综合保护中心, 云南勐腊 666303; 3. 大理大学农学与生物科学学院, 云南大理 670003

摘要:《中华人民共和国野生动物保护法》规定,《国家重点保护野生动物名录》由国务院野生动物保护主管部门每5年组织科学论证评估,根据论证评估情况进行调整,也可以根据野生动物保护的实际需要及时进行调整,报国务院批准公布;名录调整对我国野生动物保护不断适应各种新的变化和要求至关重要。为提高名录调整的效率和合理性,有必要建立一套高效的遴选方法。本研究使用公开的中国脊椎动物名录(不含海洋鱼类)数据,从国内外已广泛使用、由专门的组织或机构编制发布的专项名录中,选用了6项8个指标并赋予权重来遴选国家重点保护野生动物调整名录,并进行了案例研究。所得到的案例名录有一级保护动物204种、二级718种,合计922种,其中92.0%的物种与2021年颁布的《国家重点保护野生动物名录》的相对应部分相同,两者一致性较高;2021年名录中有8.0%的物种未进入案例名录,案例名录中有7.6%为新增种,并对部分物种的保护等级进行了调整。案例名录明显提升了中国生物多样性红色名录和世界自然保护联盟(IUCN)全球红色名录中受威胁种、中国特有种的保护比例(分别提升了6.5%、5.2%和5.6%),契合遴选出更濒危、更有意义、更具代表性物种进行保护的原则。本方法所需数据全都取自公开的大数据,将遴选方法由过去的专家评估转变为先进行定量评估,再进行专家复审的方式,提升了名录的客观性、准确性以及不同类群之间的协调。本方法简便易操作,也可供其他生物类群借鉴。

关键词: 国家重点保护野生动物名录; 名录调整; 遴选方法; 脊椎动物; 量化评估

朱建国, 王林, 任国鹏 (2023) 《国家重点保护野生动物名录》调整的评估方法探讨. 生物多样性, 31, 23045. doi: 10.17520/biods.2023045.

Zhu JG, Wang L, Ren GP (2023) Exploring the evaluation method for the update of the List of State Key Protected Wild Animals in China. Biodiversity Science, 31, 23045. doi: 10.17520/biods.2023045.

Exploring the evaluation method for the update of the List of State Key Protected Wild Animals in China

Jianguo Zhu^{ID 1*}, Lin Wang^{ID 2}, Guopeng Ren^{ID 3}

1 State Key Laboratory of Genetic Resources and Evolution, Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201

2 Center for Integrative Conservation, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla, Yunnan 666303

3 College of Agriculture and Biological Science, Dali University, Dali, Yunnan 670003

ABSTRACT

Background: As per the regulations stipulate in the Wildlife Protection Law of the People's Republic of China, the competent department of the State Council responsible for wildlife protection is mandated to conduct regular scientific evaluations of the List of State Key Protected Wild Animals every five years. The scientific evaluation results, even timely results to the intense needs of specific wildlife protection, should submit to the State Council for promulgation and implementation. The process of updating the list serves as a vital component of China's comprehensive approach to the wildlife conservation, and allowing for the adaptation to changing circumstances and emerging conservation requirements. It is necessary to establish a set of rational and efficient evaluation methods.

Aim: The objective of this study is to develop and implement efficient and accurate methods for the selection of species to be included or excluded in the list adjustment process.

收稿日期: 2023-02-12; 接受日期: 2023-05-16

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA23080503; XDA19050201)、国家自然科学基金(31872963)和高黎贡山跨境生物多样性保护及国际合作体系建设项目(E1ZK251)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: zhu@mail.kiz.ac.cn

Methods: By utilizing open data on terrestrial vertebrates list in China and consulting established lists compiled and published by specialized corresponding organizations or institutions (e.g., Global and National Red List, CITES, CMS), six key criteria and eight indicators were carefully selected and assigned weights to construct the adjusted List of State Key Protected Wild Animals. To illustrate the methodology, a case study was conducted to evaluate the suitability of certain species in the list.

Results: The resultant case list obtained through this methodology consists of a total of 922 species, with 204 species categorized as Class I and 718 species as Class II, as potential state key protected wild animals. It is noteworthy that a remarkable level of concordance was observed between the Case List and the latest 2021 List of State Key Protected Wild Animals in China, with 92.0% of the species listed in the former coinciding with those present in the latter, demonstrating a significant degree of consistency between the two lists. By eliminating 8.0% of the species from the 2021 List and incorporating 7.6% of additional species into the case list, noteworthy increases have been observed in the protection ratio of threatened species listed on China's Red List and IUCN Global Red List, as well as the endemic species of China (6.5%, 5.2% and 5.6%, respectively). Furthermore, adjustments have also been proposed for the protection classification of certain species, particularly those with transboundary distribution, in the Case List. The results are consistent with the principles of identifying and prioritizing endangered, significant, and representative species for conservation purposes.

Perspective: The approach relies on gathering essential data from publicly accessible big data sources, initiates a shift from qualitative assessment to quantitative assessment as the initial stage. The obtained outcomes can form the basis for the expert panel's qualitative assessment as the second step, thereby enhancing the objectivity and accuracy of the evaluation results and ensuring a balanced representation of diverse animal groups. Notably, the method is characterized by its user-friendly nature and efficient measurement process. Consequently, it can be readily utilized as a reference for other biological groups.

Key words: List of State Key Protected Wild Animals in China; list adjustment; selection method; terrestrial vertebrates; quantitative evaluation

《中华人民共和国野生动物保护法》规定,国家对珍贵、濒危的野生动物实行重点保护。国家重点保护的野生动物分为一级保护野生动物和二级保护野生动物。《国家重点保护野生动物名录》(以下简称:《国家保护动物名录》)由国务院野生动物保护主管部门组织科学评估后制定,并每5年根据评估情况对名录进行调整。《中华人民共和国野生动物保护法》规定的重点保护野生动物是指珍贵、濒危的陆生、水生野生动物和有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物。重点保护动物在濒危性、特有性、稀有性、珍贵性以及管理性方面至少有一项以上是较为突出的,并根据其程度确定保护级别,体现集中资源、突出保护重点的原则(蒋志刚, 2019)。

确定《国家保护动物名录》是实施《中华人民共和国野生动物保护法》的核心内容之一,需要对其进行定期调整,才能适应国家对野生动物保护新的或更高的要求,并随之调整保护管理措施和执法行动,否则会给保护工作等造成被动和不利(蒋志刚, 2019)。我国首个《国家保护动物名录》于1989年1月14日由原林业部和农业部发布施行,其间有几次涉及少数物种的调整;但直到2021年后才公布

了新版《国家保护动物名录》(<http://www.forestry.gov.cn/main/5461/20210205/122418860831352.html>)。

时隔32年才对首个《国家保护动物名录》进行了一次系统更新,其原因比较复杂,如:(1)名录的遴选标准和规范不够明确;(2)由于主要采用专家知识评估,不同专家或机构之间意见不统一;(3)跟踪研究新进展、新成果、新数据以及数据深度挖掘的机制不健全等。结果导致新出现的濒危物种未能及时收录,种群得到良好恢复的物种未能及时降级,给相关保护工作带来了不利影响(马克平, 2016)。针对上述存在的问题,本文提出了一种基于国内和国际上公开并已广泛使用的多个专项名录大数据,通过选定评估指标并赋予权重,定量遴选国家重点保护物种更新名录的方法,并以此结果作为专家组复审的基础。在破解存在问题的同时,力求准确、方便和高效,为《国家保护动物名录》每5年为周期的名录调整提供遴选方法参考。

1 方法

1.1 指标遴选

本研究使用中国动物名录大数据,以及在国内

外已获得广泛认可和使用的几个专项名录大数据,选用3类6项8个指标作为《国家保护动物名录》的遴选指标(表1)。

(1)正式发布的《国家保护动物名录》的最新版和次新版(倒数第二版)。

(2)可公开获取的国际或国内专项名录的最新版:包括《中国生物多样性红色名录》(以下简称:中国红色名录)、《世界自然保护联盟受威胁物种红色名录》(IUCN Red List of Threatened Species; 以下简称:全球红色名录)、《濒危野生动植物种国际贸易公约》(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)附录(以下简称: CITES附录)、《国际野生动物迁徙物种公约》(Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals)附录(以下简称: CMS附录)等。这些名录都是由国际或国家有关机构或组织根据物种不同属性或不同目标,分别重点打造的生物多样性保护专项名录,已在生物多样性、特别是物种保护中得到了广泛使用,发挥了重要作用。这些专项名录基本都建立了一整套编制原则、规则和方法,并组织或邀请全球或全国众多领域内专家参与编制,因而具有客观性、权威性、稳定性、延续性和实用性;这些名录还有各自的更新机制,力争及时反映新的研究进展和成果。

(3)物种重要生物学特性指标:如中国特有种、

分类独特性物种(在我国为单科单种)等,是可以在物种编目成果中直接获取的物种客观属性数据。

1.2 指标权重设定

参考已有研究(Pouzols et al, 2014; 刘金等, 2019),我们对不同指标以及同一指标下不同层级的权重值等进行了多种组合的推演分析,然后在征询部分专家并采纳本文部分审稿专家的意见后,将上述指标分为3档:第一档为最新版《国家保护动物名录(2021年)》、中国红色名录,将其最高等级的权重值设为8分;第二档为全球红色名录、CITES附录,将其最高等级的权重值设为5分;第三档为次新版(倒数第二版)《国家保护动物名录(1989年)》、中国特有种、分类独特性物种、CMS附录,将其最高等级的权重值设为3分(表1)。

1.3 数据收集和整理

本文以我国脊椎动物(不含海洋鱼类)为案例,按照上述遴选的各项指标逐项收集数据并加以系统整理。

1.3.1 物种名录数据收集和整理

由于已失去保护意义,本文在进行名录整理时,未列入在中国红色名录中被称为灭绝(EX)和无重新引入的区域灭绝(RE)物种。

(1)中国哺乳动物名录。主要依据《中国兽类分类与分布》(魏辅文等, 2022),由于此书未列入少数历史上有分布但已宣布灭绝的种、分布有争议的

表1 物种评估的不同指标及其等级和权重

Table 1 Species assessment indicators and their classes and weight assignment

红色名录 Red List		国家重点保护野生动物 State Key Protected Species		物种贸易公约 CITES*		迁徙物种公约 CMS**		中国特有种 赋值 Value for species endemic to China		分类独特性 赋值 Value for taxon unique species***	
等级 Criteria	赋值 Value	2021年(Year)		1989年(Year)		附录 Appendix		附录 Appendix		附录 Appendix	
	全球 Globe	中国 China	等级 Class	赋值 Value	等级 Class	赋值 Value	附录 Appendix	赋值 Value	附录 Appendix	赋值 Value	附录 Appendix
野外灭绝 Extinct in the Wild (EW)	3	4	I	8	I	3	I	5	I	3	3
极危 Critically Endangered (CR)	5	8	II	6	II	1	II	3	II	1	
濒危 Endangered (EN)	3	6					III	1			
易危 Vulnerable (VU)	2	4									
近危 Near Threatened (NT)	1	2									
数据缺乏 Data Deficient (DD)	1	2									
无危 Least Concern (LC)	0	1									
未评估 Not Evaluated (NE)	0	1									

* 濒危野生动植物种国际贸易公约 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

** 国际野生动物迁徙物种公约 Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals

*** 中国单型科 Single species in one family in China

种、部分由亚种提升的物种,因而已列入2021年《国家保护动物名录》的部分物种未纳入此书名录中,如东白眉长臂猿(*Hoolock leuconedys*)、印度穿山甲(*Manis crassicaudata*)、爪哇野牛(*Bos javanicus*)等。本文整理并新增了部分物种(<https://www.mammaldiversity.org>)。名录合计12目57科257属705种。

(2)中国鸟类名录。主要依据《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》(郑光美, 2017), 本文新增了此后发表的部分中国新记录或新种(Billerman et al, 2022; 江建平等, 2022), 名录合计26目115科507属1,482种。

(3)中国爬行动物名录。主要依据《中国生物多样性红色名录·脊椎动物(第三卷): 爬行动物》(王跃招等, 2021); 新增了此后发表的部分新种、中国新记录或分类变更(饶定齐等, 2020; 王凯等, 2020, 2023; 江建平等, 2022; Uetz et al, 2023)。名录合计3目35科135属629种。

(4)中国两栖动物名录。依据《中国两栖类信息系统》(<http://www.amphibiachina.org>), 数据截止时间为2023年5月8日。名录合计3目13科69属643种。

(5)中国淡水鱼类名录。主要依据《中国生物多样性红色名录·脊椎动物(第五卷): 淡水鱼类》(张鹗和曹文宣, 2021); 本文新增了此后发表的部分新种或中国新记录(江建平等, 2022)。名录合计18目51科326属1,602种。

1.3.2 物种生物学指标数据

(1)中国特有种。指目前已知仅在中国境内有分布的物种。由于仅分布在一国境内, 主要受所在国保护政策影响, 因而需适当加强保护和管理。本文使用数据来自上述物种名录整理过程, 其中哺乳类174种、鸟类113种、爬行类261种、两栖类435种、淡水鱼类1,092种, 并已在附录1-6的名录中标识。

(2)分类独特性物种。指科级分类阶元在我国境内仅有1个物种分布(单型科), 对其适当加强关注或保护可以保持和丰富国家的生物多样性资源。本研究使用数据同样来自物种名录整理过程, 其中哺乳类13种、鸟类18种、爬行类8种、两栖类1种、淡水鱼类13种, 并已在附录1-6的名录中标识。

1.3.3 专项名录数据收集和整理

(1)国家保护动物名录。系指国务院分别于1989

年1月(包括后续对少数物种的调整)和2021年2月批准发布的《国家保护动物名录》(以下分别简称: 1989年名录、2021年名录)。

(2)中国红色名录。国别红色名录反映了物种在该国的受威胁状况, 在全球红色名录的基础上, 国别红色名录更能反映跨境分布物种在本国的生存状况, 可为跨境、迁徙或洄游种建立跨境通道或跨境保护地等提供依据。国别红色名录增加了区域灭绝(RE)等级, 反映物种在国家层面的分布消失情况。国别红色名录通常由掌握本国物种最新资料和信息的研究人员完成, 可弥补全球红色名录的知识空白; 由于国家是物种保护的行为主体, 因而国别红色名录是确定物种保护级别、开展保育行动的重要依据(蒋志刚等, 2020)。本研究分别以《中国生物多样性红色名录·脊椎动物》各卷册(江建平等, 2021; 蒋志刚等, 2021; 王跃招等, 2021; 张鹗和曹文宣, 2021; 张雁云和郑光美, 2021)中的评估结果为依据。

(3)全球红色名录。是全球物种和生物多样性健康状况的编目大数据, 用于跟踪和测度全球野生物种的濒危和灭绝风险状况, 促进生物多样性保护和决策支持。经过多年研究和修改后, 世界自然保护联盟(IUCN)制定了《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准使用指南》(Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria), 主要依据物种种群数量、分布范围、生境连通性等自然属性, 以及其生存状况变化趋势, 来评估其濒危等级; 名录汇集了全球科学家的研究成果, 因而被决策机构、科学家、保护组织广泛用于确定优先事项、决定资金分配方向和保护行动等, 对全球、区域或国家优先保护决策规划等产生了重要影响(蒋志刚等, 2020; 解焱, 2022)。本研究使用的是其2022-2版的数据(IUCN, 2022)。

(4)CITES附录。是本着合作精神制定的政府间国际公约, 通过互惠协定和认证许可规范管理野生动植物的利用和国际贸易, 防止野生动物和植物物种因国际贸易而遭到过度商业开发利用而导致灭绝。CITES根据国际贸易对物种的威胁程度, 将受其保护的物种划分到3个附录中, 附录种由缔约国向缔约方大会提交提案, 只有得到大会批准的物种才得到公约保护。本研究使用的是CITES于2023年发布的附录(<http://www.cites.org/cn/citesgy/fl/202302/>)

t20230227_734178.html)。

(5) CMS附录。迁徙(洄游)种是指野生动物种群或种群中的重要部分周期性地和可预见地要穿越一国或几国的管辖范围。CMS附录I为濒危的迁徙种,附录II为保护状况不佳、需要国际协议进行保护与管理的迁徙种。CMS至2022年3月已有133个签约国,我国已有科研人员建议我国加入此公约(蒋志刚等, 2019)。本研究使用的是其2020年5月发布的附录(<https://www.cms.int/en/species/appendix-i-ii-cms>)。

1.4 名录产生

在完成上述名录和数据收集整理的基础上,按照权重表,分别以哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类为类群,对每个物种的每个指标及不同等级予以赋值,每个物种全部指标的分值相加后得到其得分值,按类群对全部物种按得分值由高到低进行排序。然后将不同类群的所有种按照得分顺序依次划分成3部分:第一部分为建议的一级保护动物,第二部分为建议的二级保护动物,第三部分为一般关注动物。在进行这3部分的划分时,本研究案例为了充分尊重已有成果并便于进行方法的比较,参照了2021年名录中各类群的一级、二级保护物种数的百分比,只是由于按得分值取整数而略有差别。

由于本文目的是探讨《国家保护动物名录》调整的方法,因而我们将以脊椎动物(不含海洋鱼类)为例进行的示范性研究得到的结果称为案例名录。意指此方法探索还需要得到各方面的认可和改进

意见;其次是名录每5年1次的调整周期也未到,所涉及的物种基础数据届时可能会有变化或更新。

列入2021年名录中,但未进入案例名录的物种我们称为“移除种”;在案例名录中有,但2021年名录中没有的物种则称为“新增种”。

按照本方法得到的名录可作为今后名录调整第一阶段的初选名录,并作为第二阶段专家组复审认定的基础,复审重点是发生了改变的物种(如移除种、新增种、等级调整种等),以及某物种是否有本方法选用指标之外的重要影响因素而需调整等。

2 结果

2.1 案例名录与2021年名录的物种组成比较

2021年名录有一级保护动物214种、二级保护动物712种,合计926种,占已知5,061个物种的18.3% (表2, 附录1)。由本方法得到的案例名录有一级保护动物204种、二级保护动物718种,合计922种,占已知物种数的18.2% (表2, 附录2)。案例名录中包含了2021年名录中的852个种(一级214种、二级638种),占2021年名录相应物种总数的92.0% (表2),案例名录与2021年名录的一致性较高,但又有所差别。

案例名录移除了2021年名录中的二级保护物种74个(8.0%),其中移除最多的是淡水鱼类(23种, 14.2%) (表2, 附录3);案例名录中有70个二级保护物种为新增种(7.6%),其中最多的也是淡水鱼类(51

表2 不同物种名录中脊椎动物各类群的物种数和百分比(%)

Table 2 Species number and percentage (%) by different vertebrate groups in different species lists

名录 Lists	等级 Class	哺乳类 Mammals	鸟类 Birds	爬行类 Reptiles	两栖类 Amphibians	淡水鱼类 Freshwater Fishes	合计 Total
已知物种数 Known species number		705	1,482	629	643	1,602	5,061
2021年《国家重点保护野生动物名录》 List of State Key Protected Wild Animals in China, 2021	一级 I	89 (12.6)	90 (6.1)	19 (3.0)	7 (1.1)	9 (0.6)	214 (4.2)
	二级 II	80 (11.3)	301 (20.3)	90 (14.3)	88 (13.7)	153 (9.6)	712 (14.1)
	小计 Total	169 (23.9)	391 (26.4)	109 (17.3)	95 (14.8)	162 (10.2)	926 (18.3)
本案例名录 Case List of this study	一级 I	78 (11.1)	87 (5.9)	23 (3.7)	7 (1.1)	9 (0.6)	204 (4.0)
	二级 II	94 (13.3)	292 (19.7)	73 (11.6)	78 (12.1)	181 (11.3)	718 (14.2)
	小计 Total	172 (24.4)	379 (25.6)	96 (15.3)	85 (13.2)	190 (11.9)	922 (18.2)
案例名录与2021年名录重叠的物种 Overlapped species in above two lists	一级 I	89 (100)	90 (100)	19 (100)	7 (100)	9 (100)	214 (100)
	二级 II	75 (93.8)	285 (94.7)	74 (82.2)	74 (84.1)	130 (85.0)	638 (89.6)
	小计 Total	164 (97.0)	375 (95.9)	93 (85.3)	81 (85.3)	139 (85.8)	852 (92.0)
2021年名录移除种 Species removed from 2021 List		5 (3.0)	16 (4.1)	16 (14.7)	14 (14.7)	23 (14.2)	74 (8.0)
案例名录新增种 Species newly added to Case List		8 (4.7)	4 (1.1)	3 (3.1)	4 (4.7)	51 (26.8)	70 (7.6)

种, 26.8%) (表2, 附录4)。同时, 在案例名录中, 有2021年名录的41个一级保护物种降为二级保护(19.2%, 附录5), 有31个二级保护物种升为一级保护(4.4%, 附录6)。

2.2 案例名录与2021年名录中物种按不同评估指标的统计比较

案例名录与2021年名录的不同之处可由以下数据对比看到。

(1)与2021年名录相比, 案例名录中的中国红色名录和全球红色名录中的受威胁种(threatened species)、中国特有种的物种数或所占百分比有明显提升(分别增加了6.5%、5.2%和5.6%), 而CITES附录种、CMS附录种和分类独特性物种的保护比例也有所增加, 但增幅 $\leq 0.5\%$ (表3)。

(2)从2021年名录中移除的74个种(附录3)来看, 其各指标项的物种数和所占百分比都很低, 中国红色名录和全球红色名录中的受威胁种、中国特有种的所占比例分别为11.6%、7.1%、17.6%, 其他几个指标的占比更低甚至没有(表3)。而新增入案例名录的70个种(附录4)中, 中国红色名录和全球红色名录中的受威胁种、中国特有种的所占比例分别高达97.1%、91.1%、90.0% (表3)。

(3)案例名录中升级的31个种(附录6)中, 各个重要指标项的物种数和所占比例都比降级的41个种(附录5)要高, 其中差别最大的是全球红色名录受威胁种和CITES附录种, 分别相差了68.2%、50.6% (表3)。

(4)对不同物种名录中各指标得分值在总得分值中所占百分比进行了统计(附录7), 对不同物种名录中不同指标的物种得分平均值进行了统计(附录8), 对比后得到的结论和趋势与上述结果(1)、(2)和

(3)基本相同, 进一步验证了上述结果。但得分值所占百分比的变化幅度和物种得分平均值的变化幅度都要小一些, 这也显示了本方法的稳定性。

总之, 案例名录与2021年名录重叠的物种高达92.0%, 通过少量物种的调整(移除8.0%, 新增7.6%), 案例名录明显提升了对红色名录受威胁种以及中国特有种的保护比例。还有部分物种的保护等级做了调整, 升级物种名录对全球红色名录受威胁种、CITES附录种的保护明显增强了。

2.3 从2021年名录中移除的物种

案例名录移除了2021年名录中的74个二级保护物种(附录3), 原因都是合计得分值较低。值得关注的情况有:

(1)在中国红色名录中为受威胁种, 但在全球红色名录中为数据缺乏(DD)或未评估(NE)的跨境种有2个: 东北七鳃鳗(*Eudontomyzon morii*)、黑龙江茴鱼(*Thymallus grubii*)。

(2)在两个红色名录中同为数据缺乏(DD)或未评估(NE)的物种有10个: 缅甸斑羚(*Naemorhedus evansi*)、截吻海蛇(*Hydrophis jerdonii*)、黑头海蛇(*H. melanocephalus*)、稻城山溪鲵(*Batrachuperus daochengensis*)、贵州拟小鲵(*Pseudohynobius guizhouensis*)、远东极北鲵(*Salamandrella tridactyla*)、张氏鲃鲤(*Percocypris tchangii*)、图们细鳞鲑(*Brachymystax tumensis*)、石川氏哲罗鲑(*Hucho ishikawae*)和帆鳍茴鱼(*Thymallus tugarinae*)。

以上物种一旦有了新的研究进展或新数据, 评估等级将会改变, 很有可能会重回保护名录。

2.4 案例名录中新增的物种

案例名录中新增了70个二级保护物种(附录4), 这些物种因总得分值较高而被增选入保护名录, 或

表3 不同物种名录中不同指标的物种数和百分比(%)

Table 3 Species number and percentages (%) by different indicators in different species lists

名录 Species list	物种数 Species number	红色名录受威胁种 Threatened Species in Red List		中国特有种 Endemic to China	贸易公约物种 CITES Appendix	迁徙公约物种 CMS Appendix	分类独特性 Taxon unique
		全球 Globe	中国 China				
2021年名录 2021 List	926	323 (40.1)	496 (54.7)	324 (35.0)	400 (43.2)	195 (21.1)	29 (3.1)
案例名录 Case List of this study	922	360 (45.3)	556 (61.2)	374 (40.6)	403 (43.7)	199 (21.6)	29 (3.1)
2021年名录移除种 Species removed from 2021 List	74	4 (7.1)	8 (11.6)	13 (17.6)	3 (4.1)	0 (0)	1 (1.4)
案例名录新增种 Species newly added to Case List	70	41 (91.1)	68 (97.1)	63 (90.0)	6 (8.6)	4 (5.7)	1 (1.4)
一级降为二级种 Species from Class I to Class II	41	7 (18.9)	24 (58.5)	10 (24.4)	11 (26.8)	8 (19.5)	0 (0)
二级升为一级种 Species from Class II to Class I	31	27 (87.1)	26 (86.7)	16 (51.6)	24 (77.4)	10 (32.3)	2 (6.5)

者说在多项评估指标中都获得了分值,主要有以下值得关注的类型:

(1)被中国红色名录和全球红色名录均评为受威胁种,同时也是中国特有种的有36个种,占51.4%,如突颊鼠兔(*Ochotona koslowi*)、海南毛猬(*Neohylomys hainanensis*)、海南柳莺(*Phylloscopus hainanus*)、台北腹链蛇(*Hebius miyajimae*)、呈贡蝶螈(*Cynops chenggongensis*)、花齿突蟾(*Scutiger maculatus*)、星云白鱼(*Anabarilius andersoni*)、滇池球鰕鳅(*Sphaerophysa dianchiensis*)、黑尾魮(*Liobagrus nigricauda*)、中臀拟鲮(*Tachysurus medianalis*)、台湾樱花钩吻鲑(*Oncorhynchus formosanus*)等。

(2)在中国红色名录中评为受威胁种,而在全球红色名录中评为数据缺乏(DD)或未评估(NE)的有27个种(38.6%),如四川毛尾睡鼠(*Chaetocauda sichuanensis*)、小鳖(*Pelodiscus parviformis*)、林氏细鲫(*Aphyocypris lini*)、长须裂腹鱼(*Schizothorax longibarbus*)、尖头高原鳅(*Triplophysa cuneicephala*)、程海魮(*Liobagrus chenghaiensis*)、长须拟鲮(*Tachysurus longibarbus*)等,这些物种继续保留在《国家保护动物名录》中的可能性很高。

2.5 案例名录中保护等级变更的物种

(1)有41个种由原一级保护降为二级保护(附录5),也是因为综合得分决定的。其中值得关注的是因在国外广布而在全球红色名录中为无危(LC),但在中国为分布边缘偶见而被中国红色名录评为极危(CR)的跨境种,如:驼鹿(*Alces alces*)、蒙原羚(*Procapra gutturosa*)、小齿狸(*Arctogalidia trivirgata*)、圆鼻巨蜥(*Varanus salvator*)、类似情况的还有斑海豹(*Phoca largha*)、貂熊(*Gulo gulo*)、紫貂(*Martes zibellina*)、黄喉雉鹑(*Tetraophasis szechenyii*)、大耳沙蜥(*Phrynocephalus mystaceus*)等;或在我国因过度利用或栖息地丧失在中国红色名录中评为极危(CR)的种,如大灵猫(*Viverra zibetha*)、类似情况还有梅花鹿(*Cervus nippon*)。如果没有将全球红色名录列为独立评估指标,这些种降级的可能性很小。

(2)有31个种由原二级保护升为一级保护(附录6),其中被中国和全球两个红色名录同时评为受威胁种的有23个(74.2%),如白颊猕猴(*Macaca*

leucogenys)、海南兔(*Lepus hainanus*)、细纹苇莺(*Acrocephalus sorghophilus*)、平胸龟(*Platysternon megacephalum*)、闭壳龟属(*Cuora*) 7种、英德睑虎(*Goniurosaurus yingdeensis*)、大鲵(*Andrias davidianus*)、施氏鲟(*Acipenser schrenckii*)、大头鲤(*Cyprinus pellegrini*)、滇池金线鲃(*Sinocyclocheilus grahami*)等;在其他多项指标中也都获得了分值,如其中有CITES附录种24个(77.4%),中国特有种16个(51.6%),CMS附录种10个(32.3%)。

3 讨论和建议

3.1 加强物种编目工作

本方法的主要支撑数据包括国家物种名录和国家物种红色名录。经过几代科学家的努力,我国物种编目工作已走到了世界前列,如《中国生物物种名录(2023年版)》已收录种及种下单元14.9万个,占我国已描述生物种数的60%–70% (中国科学院生物多样性委员会, 2023)。

目前物种编目工作的难点主要有: (1)有经验的分类学家不足; (2)部分已发现种因数据不规范、缺乏分类专家审核等原因未能列入名录(中国科学院生物多样性委员会, 2023); (3)部分类群因专家使用不同分类系统或观点分歧而未能达成统一的物种名录; (4)部分已发表的研究结果,如由亚种提升为独立种,因观点分歧未能获得一致认可而导致了物种名录的不一致; (5)对于历史分布种、外来定居种、漂移种等特定情况,专家的处理意见也有分歧。

验证本方法的案例研究仅限于我国脊椎动物(不含海洋鱼类),主要原因之一是无脊椎动物等其他类群因研究不足而存在名录不完整、数据不全等现象。我国已编制了大型真菌、高等植物、脊椎动物和少量无脊椎动物的国家红色名录,约占我国已知物种数的1/4 (解焱, 2022)。即使是脊椎动物名录(不含海洋鱼类),本研究也是参考了多份名录或数据集后才完成所需数据的收集整理,并且在这份名录中,全球红色名录和中国红色名录中的缺乏了解物种(数据缺乏、未评估或不宜评估物种的合计)的比例分别高达34.3%和28.9%,其中淡水鱼类更分别高达71.3%和39.5%,这也是淡水鱼类大量物种在本研究中得分相同,导致其在案例名录中移除和新增种都最多的主要原因。

只有高质量的、更新及时的生物多样性编目工作才能更好地为生物多样性研究、保护及资源利用等提供支撑。要做好生物多样性编目工作,一方面需要加强以野外工作为基础的本底资源调查,另一方面需要加强信息交流与共享。建议国家主管部门选定或设立专门委员会来负责我国生物多样性编目这项长期、重要的基础性研究工作,并将物种名录和物种红色名录进行系统整合,借助新的技术和手段,建设适应发展、满足科学研究和社会需求的现代物种信息平台,并进行实时或定期更新。这样才能确保每5年1次的《国家保护动物名录》调整能反映最新的物种变化和最新的研究成果,确保进入重点保护名录的物种是我国受威胁程度最高、最有保护价值或意义、最需要保护的物种,提高保护效率。

3.2 关于遴选指标的几个问题

(1)本方法选用了3类6项8个指标,从各指标项在2021年名录和案例名录的总得分值中所占的百分比统计来看,对名录整体结果影响较大的指标是2021年名录和中国红色名录,其次是全球红色名录、中国特有种和CITES附录,而1989年名录、CMS附录和分类独特性的影响相对较小(附录7,附录8)。但具体到某个物种时,不同指标的作用和影响都会有所不同。说明利用多项具有不同含义和指向的专项指标综合评估《国家保护动物名录》是有意义和合理的。

(2)从案例名录结果看,同时分别选用中国红色名录和全球红色名录作为独立指标是有意义和实效的:一是强化了受威胁种的保护,如正文2.4中(1)和2.5中(2)所列举物种,在两个红色名录中同时被列为受威胁种时,增加了其成为新增保护物种或提升保护等级的机会。二是两个红色名录中评估等级相差较大的物种,主要是在全球红色名录评级较低,而在中国红色名录评为受威胁的物种,如正文2.3中(1)和2.5中(1)所列举的跨境物种,有的被移除保护名录,有的降低了保护等级。

(3)对于移除物种,起主要作用的指标依次是中国红色名录、全球红色名录和CITES附录(表3,附录7,附录8);影响新增保护物种的主要指标依次是中国红色名录、全球红色名录和中国特有种(表3,附录7,附录8)。保护等级降级物种(表3,附录7,附录8)和升级物种(表3,附录7,附录8)则受到了几乎

所有指标的综合影响,但相对而言,全球红色名录和CITES附录影响更大。

(4)附录3-6分别列出了案例名录与2021年名录相比较发生了变化的物种,在第二阶段专家组复审时,可主要围绕这4个子名录进行,确认这些变化是否符合我国实情。重点之一是被移除保护或降级的跨境种,主要是一些分布在国外且无危、但在我国为分布边缘而列为受威胁的物种,有必要综合权衡其是否列入国家重点保护物种或列为哪个保护等级。复审还可确认是否有其他对某些特定物种产生重要影响的因素。

3.3 应用前景


本研究使用公开的中国脊椎动物(不含海洋鱼类)名录大数据,以及国内外已广泛使用、由国内外专业组织或机构编制的不同专项名录大数据,从中挑选了3类6项8个指标并赋予权重来评估或遴选国家重点保护野生动物调整名录。本研究充分利用国内外已有的物种研究重要成果,并对已有数据进行充分挖掘。案例研究的结果表明,案例名录与2021年名录保持了高度一致性,并通过少数物种的更替,提升了对红色名录中受威胁种和中国特有种的保护比重,契合遴选出更濒危、更有意义、更具代表性的物种进行保护的原则。


本方法使我国重点保护野生动物名录的遴选有了初步的量化标准,将国家重点保护动物调整名录的遴选方法由专家评估转变为在定量评估结果的基础上,再由专家组进行复审认定的方法,提高了其客观性和系统性。本方法如能获得认同,可由国家主管部门组织专家对遴选指标和权重等进行改进和优化。本方法操作简便、易行、高效,并且构架为开放体系,除可用于野生动物不同类群外,也可供其他生物类群借鉴,为我国野生物种的有效保护和保护资源的高效利用做出贡献。

致谢:感谢审稿专家和编委提出的宝贵修改意见和建议,帮助本文在物种名录整理、评估指标优化以及术语表达等方面有了明显的改进和提升。

ORCID

朱建国  <https://orcid.org/0000-0003-4462-8935>

王林  <https://orcid.org/0000-0001-5645-8991>

任国鹏  <https://orcid.org/0000-0003-3381-3166>

参考文献

- Billerman SM, Keeney BK, Rodewald PG, Schulenberg TS (2022) Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>. (accessed on 2022-02-10)
- IUCN (2022) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. (accessed on 2023-02-10)
- Jiang JP, Cai B, Wang B, Chen WT, Wen ZX, Zhang DZ (2022) New vertebrate forms discovered in China in 2021. *Biodiversity Science*, 30, 22225. (in Chinese with English abstract) [江建平, 蔡波, 王斌, 陈蔚涛, 温知新, 张德志 (2022) 中国脊椎动物2021年度新增物种报告. 生物多样性, 30, 22225.]
- Jiang JP, Xie F, Li C, Wang B (2021) China's Red List of Biodiversity•Vertebrates (Vol. IV): Amphibians. Science Press, Beijing. (in Chinese and in English) [江建平, 谢锋, 李成, 王斌 (2021) 中国生物多样性红色名录•脊椎动物(第四卷): 两栖动物. 科学出版社, 北京.]
- Jiang ZG (2019) China's key protected species lists, their criteria and management. *Biodiversity Science*, 27, 698–703. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚 (2019) 中国重点保护物种名录、标准与管理. 生物多样性, 27, 698–703.]
- Jiang ZG, Jiang JP, Wang YZ, Zhang E, Zhang YY, Cai B (2020) Significance of country red lists of endangered species for biodiversity conservation. *Biodiversity Science*, 28, 558–565. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 江建平, 王跃招, 张鹏, 张雁云, 蔡波 (2020) 国家濒危物种红色名录的生物多样性保护意义. 生物多样性, 28, 558–565.]
- Jiang ZG, Wu Y, Liu SY, Jiang XL, Zhou KY, Hu HJ (2021) China's Red List of Biodiversity•Vertebrates (Vol. I): Mammals. Science Press, Beijing. (in Chinese and in English) [蒋志刚, 吴毅, 刘少英, 蒋学龙, 周开亚, 胡慧建 (2021) 中国生物多样性红色名录•脊椎动物(第一卷): 哺乳动物. 科学出版社, 北京.]
- Jiang ZG, Zhang ZW, Zhang RZ, Ma ZJ, Chu HJ, Li YM, Ding CQ, Zhao YH, Xu JL, Ping XG, Zeng Y, Cui SP, Li N, Cao DD, Wang SP, Xu J, Qi YJ, Li CW (2019) Ratifying Bonn Convention, promoting global conservation of migratory animals. *Biodiversity Science*, 27, 1393–1395. (in Chinese) [蒋志刚, 张正旺, 张润志, 马志军, 初红军, 李义明, 丁长青, 赵亚辉, 徐基良, 平晓鸽, 曾岩, 崔绍朋, 李娜, 曹丹丹, 王苏盆, 徐婧, 戚英杰, 李春旺 (2019) 加入《迁徙物种公约》, 促进全球迁徙动物保护. 生物多样性, 27, 1393–1395.]
- Liu J, Que PJ, Zhang ZW (2019) Species diversity and suggestions for adjustment of the national protection level of waterbirds in China. *Wetland Science*, 17, 123–136. (in Chinese with English abstract) [刘金, 阙品甲, 张正旺 (2019) 中国水鸟的物种多样性及其国家重点保护等级调整的建议. 湿地科学, 17, 123–136.]
- Ma KP (2016) On key issues and possible solutions related to nature reserve management in China. *Biodiversity Science*, 24, 249–251. (in Chinese) [马克平 (2016) 当前我国自然保护区管理中存在的问题与对策思考. 生物多样性, 24, 249–251.]
- Pouzols FM, Toivonen T, Di Minin E, Kukkala AS, Kullberg P, Kuusterä J, Lehtomäki J, Tenkanen H, Verburg PH, Moilanen A (2014) Global protected area expansion is compromised by projected land-use and parochialism. *Nature*, 516, 383–386.
- Rao DQ, Zhu JG, Ma XF (2020) Atlas of Wildlife in Southwest China: Reptiles. Beijing Publishing House, Beijing. (in Chinese) [饶定齐, 朱建国, 马晓峰 (2020) 中国西南野生动物图谱: 爬行动物卷. 北京出版社, 北京.]
- The Biodiversity Committee of Chinese Academy of Sciences (2023) Catalogue of Life China: 2023 Annual Checklist. Beijing, China. (in Chinese) [中国科学院生物多样性委员会 (2023) 中国生物物种名录2023版. 北京.] <http://www.sp2000.org.cn>. (accessed on 2023-05-23)
- Uetz P, Freed P, Aguilar R, Hošek J (2023) The Reptile Database. <http://www.reptile-database.org>. (accessed on 2023-01-08)
- Wang K, Ren JL, Chen HM, Lyu ZT, Guo XG, Jiang K, Chen JM, Li JT, Guo P, Wang YY, Che J (2020) The updated checklists of amphibians and reptiles of China. *Biodiversity Science*, 28, 189–218. (in Chinese with English abstract) [王凯, 任金龙, 陈宏满, 吕植桐, 郭宪光, 蒋珂, 陈进民, 李家堂, 郭鹏, 王英永, 车静 (2020) 中国两栖、爬行动物更新名录. 生物多样性, 28, 189–218.]
- Wang K, Zhang DR, Hou SB, Wu YH (2023) Annual Review: Taxonomic Changes of Herpetofauna from China in 2022. *AmphibiaChina*. (in Chinese) [王凯, 张栋儒, 侯绍兵, 吴云鹤 (2023) 2022年中国两栖、爬行动物分类变动汇总. “中国两栖类”.] <https://www.amphibiachina.org/news/scientifictrends/321-2023>. (accessed on 2023-02-11)
- Wang YZ, Cai B, Li JT (2021) China's Red List of Biodiversity•Vertebrates (Vol. III): Reptiles. Science Press, Beijing. (in Chinese and in English) [王跃招, 蔡波, 李家堂 (2021) 中国生物多样性红色名录•脊椎动物(第三卷): 爬行动物. 科学出版社, 北京.]
- Wei FW, Yang QS, Wu Y, Jiang XL, Liu SY (2022) Taxonomy and Distribution of Mammals in China. Science Press, Beijing. (in Chinese) [魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 蒋学龙, 刘少英 (2022) 中国兽类分类与分布. 科学出版社, 北京.]
- Xie Y (2022) Progress and application of IUCN Red List of Threatened Species. *Biodiversity Science*, 30, 22445. (in Chinese with English abstract) [解焱 (2022) IUCN受威胁物种红色名录进展及应用. 生物多样性, 30, 22445.]
- Zhang E, Cao WX (2021) China's Red List of Biodiversity•Vertebrates (Vol. V): Freshwater Fishes. Science Press, Beijing. (in Chinese and in English) [张鹏, 曹文宣 (2021) 中国生物多样性红色名录•脊椎动物(第五

朱建国等:《国家重点保护野生动物名录》调整的评估方法探讨

卷): 淡水鱼类. 科学出版社, 北京.]

Zhang YY, Zheng GM (2021) China' Red List of Biodiversity•Vertebrates (Vol. II): Birds. Science Press, Beijing. (in Chinese and in English) [张雁云, 郑光美 (2021) 中国生物多样性红色名录•脊椎动物(第二卷): 鸟类. 科学出版社, 北京.]

Zheng GM (2017) A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China (Third Edition). Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美 (2017) 中国鸟类分类与分布名录(第三版). 科学出版社, 北京.]

(责任编辑: 蒋志刚 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附录1 2021版《国家重点保护野生动物名录》整理结果

Appendix 1 The compiled List of State Key Protected Wild Animals in China (2021)

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-1.xlsx>

附录2 本研究获得的国家重点保护野生动物案例名录

Appendix 2 The Case List of State Key Protected Wild Animals in China resulted from this study

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-2.xlsx>

附录3 在案例名录中移除的2021年版《国家重点保护野生动物名录》物种

Appendix 3 Species in the List of State Key Protected Wild Animals in China (2021), but were removed from the Case List

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-3.xlsx>

附录4 案例名录中新增的2021年版《国家重点保护野生动物名录》中没有的物种

Appendix 4 Species not in the List of State Key Protected Wild Animals in China (2021), but were added to the Case List

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-4.xlsx>

附录5 案例名录中2021年版《国家重点保护野生动物名录》一级保护降为二级保护的物种

Appendix 5 Species changed from Class I in the List of State Key Protected Wild Animals in China (2021) to Class II in the Case List

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-5.xlsx>

附录6 案例名录中2021年版《国家重点保护野生动物名录》二级保护升为一级保护的物种

Appendix 6 Species changed from Class II in the List of State Key Protected Wild Animals in China (2021) to Class I in the Case List

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-6.xlsx>

附录7 不同物种名录中各指标得分值所占百分比(%)的统计比较

Appendix 7 Comparisons of the percentage (%) of scores for different indicators in different species lists

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-7.xlsx>

附录8 不同物种名录中各指标的物种平均得分值的统计比较

Appendix 8 Comparisons of the species average score by each indication in different species lists

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023045-8.xlsx>