

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2012.06.037

中国有尾两栖类特有种分布现状及保护建议

李益得^{1,2}, 杨道德^{2*}

(1. 娄底职业技术学院, 湖南娄底 417000; 2. 中南林业科技大学野生动植物保护研究所, 长沙 410004)

摘要:有尾类是两栖动物三大类群中一个重要而特殊的类群, 其四肢较弱, 运动能力不强, 分布地域性明显, 开展有尾类分布现状和受危状况研究, 对探讨有尾类动物系统进化和促进资源保护均具有重要的意义。作者通过广泛查阅国内外重要文献发现, 中国有尾目现已记录 50 种及 3 亚种, 隶属于 3 科 15 属, 其中有中国特有种 42 种及 3 亚种, 占中国有尾类物种总数的 84.9%。对中国有尾类特有种的区系组成、分布特点、保护现状和受危状况进行了分析, 并探讨了有尾类特有种的分布特征; 针对有尾类种群数量下降的原因, 提出了相应的保护对策。

关键词: 两栖纲; 有尾类; 特有种; 分布; 保护建议

中图分类号: Q959.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2012)06-0995-05

Distribution and Protective Measures of the Chinese Endemic Urodela

LI Yi-de^{1,2}, YANG Dao-de^{2*}

(1. Loudi Vocational and Technical College, Loudi, Hunan Province 417000, China;

2. Institute of Wildlife Conservation, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

Abstract: Urodela are an important category of the three main types of living amphibians. Their limbs and locomotor capacity are not strong, and their distributions are within certain regionalism, so it is helpful to understand animal phylogenetics that studying their distributions and threatened status. According to the domestic and foreign literature, there are 50 species and 3 subspecies of Urodela in China, belonging to 3 families and 15 genera. Among which, there are 42 species and 3 subspecies endemic to China that accounted for 84.9% of the total number of Chinese Urodela species. The distribution, protection status, threatened factors, and the composition characteristics of those endemic species are analyzed. At last, some protective measures against the decline of Urodela population are suggested.

Key words: Amphibia; Urodela (Caudata); endemic species; distribution; conservation suggestions

有尾两栖类成体栖息于潮湿环境, 用肺呼吸; 大多营半水栖生活, 少数终生水栖或陆栖; 再生能力强, 肢、尾损伤后可重新长出再生肢或再生尾; 分布地域性明显。开展有尾两栖类分布现状和受危状况分析, 对探讨有尾类动物系统进化和促进资源保护均具有重要的意义。

全世界现已记录有尾类 619 种, 隶属 9 科 63 属 (Vences & Köhler, 2008), 主要分布于全北区, 即欧洲、亚洲、美洲北部。中国近年来有尾类的系统分类学研究得以加强, 发现了较多的新种和亚种, 作者在 2000 年报道 35 种及 2 亚种 (陈晓红, 瞿文元, 2000) 和 2010 年统计 48 种及 2 亚种的基础上 (费梁等, 2010), 通过查阅国内外相关文献并认真统计得知, 中国现已记录有尾类 50 种及 3 亚种, 隶属 3 科 15 属 (费梁等, 2010; 李松等, 2010; Shen *et al.*, 2012)。其中中国特有种和珍稀物种较多 (费梁等, 2005, 2010)。

1 中国有尾类特有种

中国现存有尾类隶属小鲵科 Hynobiidae、隐鳃鲵科 Cryp-

tobranchidae、蝾螈科 Salamandridae。小鲵科有 8 属 26 种; 隐鳃鲵科仅 1 属 1 种; 蝾螈科有 6 属 23 种及 3 亚种。其中, 中国特有种 42 种及 3 亚种, 占中国有尾类的 84.9%。

1.1 中国有尾类特有种分布特点

有尾类因四肢较弱, 运动能力不强, 其分布有一定的地域性 (陈晓虹, 瞿文元, 2000; 于晓东等, 2005), 主要分布于中国东部季风区, 跨越古北界和东洋界, 不同科的物种分布各有其特点 (表 1)。

1.1.1 小鲵科 中国特有种 22 种, 集中分布于长江流域, 如四川、贵州、湖北、浙江等省区。拟小鲵属和山溪鲵属物种集中分布于川、贵等中部山区, 我国中部山区可能是小鲵科的起源地和分化中心 (费梁等, 2010)。

1.1.2 隐鳃鲵科 中国仅分布大鲵 *Andrias davidianus*, 是世界上现存体型最大的两栖类 (张荣祖, 1999), 中国特有种, 分布遍及华中、华南、西南等 18 省区, 分布海拔 100 ~ 4200 m, 在有尾类中垂直分布高差最大 (费梁等, 2006)。

1.1.3 蝾螈科 中国特有种 22 种 (亚种), 分布区较狭窄,

收稿日期: 2012-01-13 接受日期: 2012-07-13 基金项目: 环境保护部环保公益性行业科研专项 (No. 201209028); 湖南省教育厅重点项目 (No. 09A102); 娄底职业技术学院科研课题资助 (2011ZK007)

作者简介: 李益得 (1985 ~), 男, 硕士, 助教, 研究方向: 动物生态与资源保护研究, E-mail: liyide198523@163.com

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: csfuyydd@126.com

主要分布于西南山区,秦岭以南的云贵高原为该科集中分布区,表明云贵高原是其分化中心 (Pasmans *et al.*, 2005; 费梁等, 2006; Romano *et al.*, 2009; 张荣祖, 2011)。

1.2 中国有尾类特有种的保护现状

中国有尾类特有种被列为国家 II 级重点保护野生动物的有大鲵、贵州疣螈 *Tylotriton kweichowensis*、大凉疣螈 *T. taliangensis*、镇海棘螈 *Echinotriton chinhaiensis*, 占特有种的 8.9%; 被《中国濒危动物红皮书》收录的有台湾小鲵 *Hynobius formosanus*、安吉小鲵 *H. amjiensis*、中国小鲵 *H. chinensis*、大鲵、镇海棘螈、贵州疣螈、大凉疣螈、滇螈 *Hypselotriton wolterstorffi*, 占特有种的 17.8%; 被 CITES 收录的有大鲵。中国现已建立以大鲵、挂榜山小鲵 *H. guabangshanensis* 为保护对象的野生动物类型自然保护区, 贵州疣螈、大凉疣螈、文县疣螈等有尾类特有种分布在国家级、省级等不同等级的自然保护区内进行了就地保护。

表 1 中国有尾类特有种及亚物种名录及地理分布
Table 1 Classification and distribution of Chinese Urodela endemic species and subspecies

分类地位、物种名称	动物区系	地理分布	受危等级
有尾目 Urodela (Caudata)			
I 小鲵科 Hynobiidae			
(一) 原鲵属 <i>Protohynobius</i>*			
普雄原鲵 <i>P. puxiongensis</i>	◇	川	E
(二) 小鲵属 <i>Hynobius</i>			
阿里山小鲵 <i>H. arisanensis</i>	◇	台	V
台湾小鲵 <i>H. formosanus</i>	◇	台	V
楚南小鲵 <i>H. sonani</i>	◇	台	V
安吉小鲵 <i>H. amjiensis</i>	◇	浙	CE
中国小鲵 <i>H. chinensis</i>	◇	鄂、浙、闽	E
义乌小鲵 <i>H. yiwuensis</i>	◇	浙	V
豫南小鲵 <i>H. yunanicus</i>	△	豫	CE
猫儿山小鲵 <i>H. maershanensis</i>	◇	桂	I
挂榜山小鲵 <i>H. guabangshanensis</i>	◇	湘	I
(三) 肥鲵属 <i>Pachyhynobius</i>*			
商城肥鲵 <i>P. shangchengensis</i>	☆	豫、皖、鄂	E
(四) 拟小鲵属 <i>Pseudohynobius</i>*			
黄斑拟小鲵 <i>P. flavomaculatus</i>	◇	渝、贵、鄂、湘	V
秦巴拟小鲵 <i>P. tsinpaensis</i>	☆	陕、川	V
宽阔水拟小鲵 <i>P. kuankuoshuiensis</i>	◇	贵	I
水城拟小鲵 <i>P. shuichengensis</i>	◇	贵	I
贵州拟小鲵 <i>P. guizhouensis</i>	◇	贵	I
(五) 北鲵属 <i>Ranodon</i>			
巫山北鲵 <i>Ranodon shihi</i>	☆	豫、陕、渝、川、鄂	NT
(六) 山溪鲵属 <i>Batrachuperus</i>			
西藏山溪鲵 <i>B. tibetanus</i>	☆	青、甘、川、藏、陕	V
山溪鲵 <i>B. pinchonii</i>	◇	川	V
龙洞山溪鲵 <i>B. lindongensis</i>	◇	川	E
盐源山溪鲵 <i>B. yenyuanensis</i>	◇	川	V
弱唇褶山溪鲵 <i>B. cochranae</i>	◇	川	E
II 隐鳃鲵科 <i>Cryptobranchidae</i>			

(七) 大鲵属 *Andrias*

大鲵 <i>A. davidianus</i>	☆	华中、华南、西南等 18 个省区	CE
-------------------------	---	------------------	----

III 蝾螈科 *Salamandroidae*

(八) 疣螈属 *Tylotriton*

海南疣螈 <i>T. hainanensis</i>	◇	琼	E
文县疣螈 <i>T. wenshanensis</i>	☆	甘、川、渝、贵、湘、皖	V
文县疣螈大别亚种 <i>T. w. dabienicus</i>	△	豫	I
贵州疣螈 <i>T. kweichowensis</i>	◇	贵	V
大凉疣螈 <i>T. taliangensis</i>	◇	川	V
宽脊疣螈 <i>T. broadoridgus</i>	◇	湘	I

(九) 棘螈属 *Echinotriton*

镇海棘螈 <i>E. chinhaiensis</i>	◇	浙	CE
-----------------------------	---	---	----

(十) 瘰螈属 *Paramesotriton*

富钟瘰螈 <i>P. fuzhongensis</i>	◇	桂	V
广西瘰螈 <i>P. guangxiensis</i>	◇	桂	V
尾斑瘰螈 <i>P. caudopunctatus</i>	◇	渝、贵、湘、桂	NT
香港瘰螈 <i>P. hongkongensis</i>	◇	港	NT
中国瘰螈 <i>P. chinensis</i>	◇	渝、湘、皖、浙、闽、粤、桂	NT
龙里瘰螈 <i>P. longliensis</i>	◇	贵	I
织金瘰螈 <i>P. zhijinensis</i>	◇	贵	I

(十一) 肥螈属 *Pachytriton**

黑斑肥螈 <i>P. brevipes</i>	◇	浙、湘、闽、粤、桂	LC
无斑肥螈 <i>P. labiatus</i>	◇	贵、皖、浙、湘、桂、粤	LC

(十二) 蝾螈属 *Cynops*

呈贡蝾螈 <i>C. chenggongensis</i>	◇	云	I
蓝尾蝾螈指名亚种 <i>C. c. cyanurus</i>	◇	贵	NT
蓝尾蝾螈楚雄亚种 <i>C. c. chuxiongensis</i>	◇	云	V
东方蝾螈 <i>C. orientalis</i>	☆	豫、鄂、皖、苏、浙、赣、湘、闽	LC

潮汕蝾螈 *C. orphicus*

潮汕蝾螈 <i>C. orphicus</i>	◇	粤、闽	E
-------------------------	---	-----	---

(十三) 滇螈属 *Hypselotriton**

滇螈 <i>H. wolterstorffi</i>	◇	云	Ex
----------------------------	---	---	----

注: * - 为中国特有属; 动物区系: ☆ - 广布种, ◇ - 东洋界, △ - 古北界; 受危等级: Ex - 灭绝, E - 濒危, CE - 极危, V - 易危, NT - 近危, LC - 无危, I - 未定

1.3 受危等级

中国有尾类特有种物种数多, 受危程度高。中国有尾类特有种中易危种所占比例最大, 未评估、濒危和近危次之 (图 1)。其中, 野外灭绝的有滇螈; 极危的有安吉小鲵、豫南小鲵 *Hynobius yunanicus* 等 4 种; 濒危的有普雄原鲵 *Protohynobius puxiongensis*、商城肥鲵 *Pachyhynobius shangchengensis* 等 7 种; 易危的有阿里山小鲵 *Hynobius arisanensis*、台湾小鲵 *H. formosanus*、楚南小鲵 *H. sonani* 等 14 种和蓝尾蝾螈楚雄亚种 *C. cyanurus chuxiongensis*; 近危的有巫山北鲵 *Ranodon shihi*、尾斑瘰螈 *P. caudopunctatus* 等 4 种和蓝尾蝾螈指名亚种 *C. c. cyanurus*; 无危的为黑斑肥螈 *Pachytriton brevipes*、无斑肥螈 *P.*

labiatus、东方蝾螈 *C. orientalis* 等 3 种;猫儿山小鲵 *H. maoershanensis*、挂榜山小鲵 *H. guabangshanensis*、宽阔水拟小鲵 *P. kuankuoshuiensis* 等 10 种和文县疣螈大别亚种 *T. w. dabienicus* 未评估(徐宁等,2007;杨莉等,2008,费梁等,2010)。

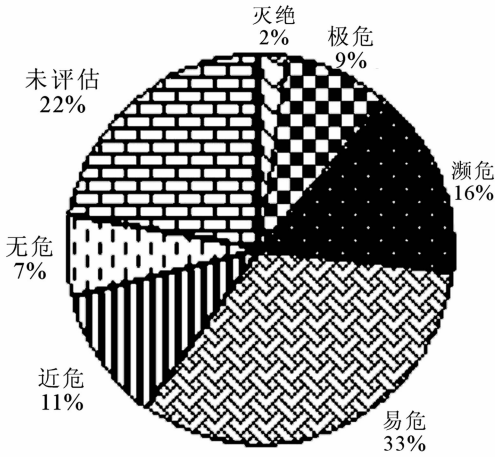


图 1 中国有尾类特有种及亚种的受危程度百分比
Fig. 1 Percentage in endangered degree of Chinese endemic Urodela species and subspecies

表 2 中国有尾类特有种及亚种动物区系组成
Table 2 The fauna of Chinese endemic Urodela species and subspecies

科名	特有种(亚种)数	古北界	东洋界					广布种
			华南区	华中区	西南区	华南-华中区	西南-华中区	
小鲵科	22	1	3	10	3	-	1	4
隐鳃鲵科	1	-	-	-	-	-	-	1
蝾螈科	22(3)	1(1)	3	5	7(2)	2	2	2
合计	45(3)	2(1)	6	15	10(2)	2	3	7

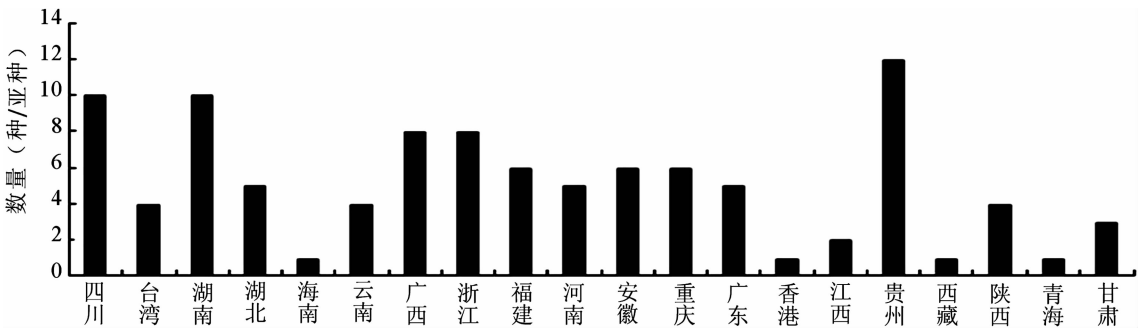


图 2 各省区分布的中国有尾类特有种及亚种总数
Fig. 2 The total numbers of Chinese endemic Urodela species and subspecies distributed in different province of China

2.2.3 分布范围较窄 在中国有尾类特有种中,有 30 种仅分布于单一省区,占我国特有有尾类物种总数的 66.7%。仅分布于贵州的有 7 种,四川 6 种,广西、台湾、云南和浙江各 3 种,河南和湖南各 2 种,海南和香港各 1 种。

2.2.4 垂直分布海拔相差较大 中国有尾类特有种主要分布在海拔 1000 m 以下的有 15 种,如义乌小鲵 *H. yiwuensis*、豫南小鲵、海南疣螈 *Tylototriton hainanensis* 等;其余 30 种(3 亚种)主要分布在海拔 1000 m 以上,如普雄原鲵、台湾小鲵、楚南小鲵等。义乌小鲵和镇海棘螈主要分布在海拔 100 ~

2 特有种区系组成及分布特征

2.1 特有种区系组成

中国有尾类特有种的动物区系组成明显以东洋界物种为主,广布种次之,古北界种类最少,34 种、2 亚种分布于东洋界,占 80%;广布种 7 种,占 15.6%;古北界 1 种及 1 亚种,占 4.4%。其中华中区、西南区种类较为丰富,可见特有种的动物区系组成以东洋界华中区、西南区占优势(表 2)。

2.2 特有种分布特征

2.2.1 东洋界种类极丰富 中国有尾类特有种中,东洋界物种多样性高。其中,小鲵科主要分布在华中区(10 种)(表 2),这与费梁等认为中部山区是小鲵科的起源、分化中心相符(费梁,叶昌媛,1984);蝾螈科特有种在各区均有分布,且相差不明显,分布最多的是西南区(费梁等,2010)。

2.2.2 不同省区分布不均 聚类分析结果表明,中国有尾类特有种分为 2 个部分:湖南、四川、广东、浙江、广西、福建、安徽、贵州、重庆 9 省区为主要分布区,其余省份分布较少。全国各省区整体上的分布规律由南往北是少-多-少,长江流域各省区分布较多(图 2)。

200 m,而山溪鲵属能分布在 4000 m 以上。

3 数量下降主要原因及保护对策

3.1 数量下降主要原因

一份调查结果表明:全球两栖动物的种类和数量急剧下降,尤其自 1980 年以来,已有 122 种两栖动物灭绝,更有近 1/3 的两栖动物物种面临灭绝的危险(Houlahan *et al.*, 2000; Stokstad, 2004)。气候变化(Pounds, 2001; Carey & Michael, 2003; Pounds *et al.*, 2006)、紫外线-B 辐射(Pahkala *et al.*,

2001)、栖息地狭窄和生境破碎化(Grialou *et al.*, 2000)、过度捕捞(Alford & Richards, 1999)、环境污染和酸雨现象(武正军, 李义明, 2004; Burrowes *et al.*, 2004; 高国柱, 吴孝兵, 2005)、外来种入侵(何晓瑞, 1998; Stuart *et al.*, 2004)、疾病和免疫系统破坏(Berger *et al.*, 1998; Daszak, 1999; 于凤兰, 陆宇燕, 2006; Bai *et al.*, 2012)等是有尾类下降的主要原因。

3.2 保护对策

(1)对最新发表的物种,如贵州拟小鲵 *P. guizhouensis*、龙里瘰螈 *P. longliensis*、织金瘰螈 *P. zhijinensis*、宽脊疣螈 *T. broadoridgus* 等,应通过深入的科学研究,摸清其分布范围及资源量,制定科学合理的保护与可持续利用规划(杨道德等, 2006; 陈晓虹等, 2010; 费梁等, 2010; 李松等, 2010; Shen *et al.*, 2012)。

(2)对于具有经济价值的大鲵和有药用价值的山溪鲵属等物种,应制定相关政策和法规,同时应加大执法力度,严厉打击非法猎捕、售卖野生动物等非法活动;并培养专业技术人员,加强人工养殖技术研究,减少对野生种群的捕捉,使有尾类资源的利用久而不衰(龚大洁, 牟迈, 2006; 漆朝晖等, 2010)。

(3)对于分布范围窄、分布区破碎化和原来生境已丧失的物种,如盐源山溪鲵 *B. yenyuanensis*、安吉小鲵、滇螈等,应加强种群和原生生境的保护,维持自然生态系统的完整性,尽可能建立自然保护区进行就地保护(王宏元等, 2010)。

(4)有尾类大都生活在水环境中,疾病主要通过水体传播,目前已知引起两栖类疾病的病原体主要有:细菌、霉菌、病毒、原生动物和寄生虫(Blaustein & Kiesecker, 2002; Bai *et al.*, 2012)。山溪鲵属等因疾病导致种群急剧减少,因此应改善水域环境,加强控制疾病蔓延方法的研究(武正军, 李义明, 2004; 周洲等, 2004; 于业辉等, 2006)。

(5)通过对黄斑拟小鲵、水城拟小鲵、贵州疣螈、细痣疣螈等有尾类核型和同工酶的研究,有助于探讨个体发育过程中基因的表达与调控,同时还能提示生物种群的进化和亲缘关系,从分子水平阐明物种的多样性。因此,应加强有尾类近缘种开展相关的分子系统学研究(谷晓明, 田应洲, 1997; 田应洲, 谷晓明, 2001)。

综上所述,绝大多数中国有尾类特有种均面临着生存威胁,受危程度高。从近年来有尾类新物种的不断被报道可知,中国有尾类仍存在未被发现的新种或亚种(李松等, 2008a, 2008b, 2010; 陈晓虹等, 2010; Shen *et al.*, 2012),有必要实施以下保护对策:(1)进一步加强有尾类的资源调查和分子系统分类学研究;(2)建立自然保护区等措施加强就地保护,恢复原有的栖息生态环境;(4)积极开展人工养殖技术研究,让更多的濒危种群回归自然,使有尾类种群资源尽快得到恢复;(5)应大力宣传保护两栖类的意义,让更多的人自觉地加入保护有尾类动物的行列;(6)争取将一部分濒危有尾类物种列为国家重点保护野生动物,积极实施有尾两栖类极小种群保护工程(Xie *et al.*, 2007)。

4 参考文献

- 陈晓虹, 瞿文元. 2000. 我国现存有尾类及研究现状分析[J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 28(1): 66~71.
- 陈晓虹, 王新卫, 陶娟. 2010. 中国疣螈属一新亚种[J]. 动物分类学报, 35(3): 666~670.
- 费梁, 胡淑琴, 等. 2006. 中国动物志(两栖纲上卷)[M]. 北京: 科学出版社: 1~471.
- 费梁, 叶昌媛. 1983. 小鲵科的分类探讨, 包括一新属[J]. 两栖爬行动物学报, 2(4): 31~37.
- 费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 等. 2005. 中国两栖动物检索及图解[M]. 成都: 四川科学技术出版社.
- 费梁, 叶昌媛, 江建平. 2010. 中国两栖动物彩色图鉴[M]. 成都: 四川科学技术出版社: 38~101.
- 费梁, 叶昌媛. 1984. 小鲵科的地理分布特点、分化中心及亲缘关系的探讨[J]. 动物学报, 30(4): 385~392.
- 高国柱, 吴孝兵. 2005. 两栖动物种群数量减少的原因探讨[J]. 安徽技术师范学院学报, 19(1): 37~41.
- 龚大洁, 牟迈. 2006. 甘肃有尾两栖动物资源现状及保护对策[J]. 四川动物, 25(2): 332~335.
- 谷晓明, 田应洲. 1997. 贵州疣螈、细痣疣螈几种组织乳酸脱氢酶同工酶电泳的比较研究[A]. 两栖爬行动物学研究(第6、7辑)[C]: 189~192.
- 何晓瑞. 1998. 我国特有种滇螈的绝灭及其原因分析[J]. 四川动物, 17(2): 58~60.
- 李松, 田应洲, 谷晓明, 等. 2008a. 瘰螈属(有尾目, 蝾螈科)一新种[J]. 动物学研究, 29(3): 313~317.
- 李松, 田应洲, 谷晓明. 2008b. 瘰螈属(有尾目, 蝾螈科)一新种[J]. 动物分类学报, 33(2): 410~413.
- 李松, 田应洲, 谷晓明. 2010. 拟小鲵属(有尾目, 小鲵科)一新种[J]. 动物分类学报, 35(2): 407~412.
- 漆朝晖, 龚大洁, 吴洪超, 等. 2010. 中药材西藏山溪鲵再考证[J]. 安徽农业科学, 38(17): 9039~9040.
- 沈猷慧, 邓学建, 王斌. 2004. 湘中西部小鲵属一新种-挂榜山小鲵(两栖纲: 小鲵科)[J]. 动物学报, 50(2): 209~215.
- 田应洲, 谷晓明. 2001. 贵州两种拟小鲵乳酸脱氢酶同工酶(LDH)的电泳分析[J]. 贵州科学, 19(3): 50~52.
- 田应洲, 李松, 谷晓明. 2006. 拟小鲵属(有尾目: 小鲵科)一新种-水城拟小鲵[J]. 动物学报, 52(3): 522~527.
- 王宏元, 柴丽红, 李忻怡, 等. 2010. 中国11种有尾两栖动物生存状况的统计评估[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 38(2): 73~76.
- 温涛, 谢锋, 江建平, 等. 2005. 中国有尾两栖动物的多样性保护及俗名探析[J]. 水利渔业, 25(2): 64~66.
- 武正军, 李义明. 2004. 两栖类种群数量下降原因及保护对策[J]. 生态学杂志, 23(1): 140~146.
- 熊建利, 刘秀英, 皮兵, 等. 2010. 中国小鲵属物种的分类学研究进展[J]. 湖北农业科学, 49(8): 1990~1992.
- 熊建利, 孙平, 朱文文, 等. 2009a. 中国小鲵科属、种分类变更的回顾[J]. 四川动物, 28(6): 958~961.
- 熊建利, 朱文文, 孙平. 2009b. 小鲵科中国特有属及物种组成[J].

- 安徽农业科学, 37(32): 16187 ~ 16189.
- 徐宁, 曾晓茂, 傅金钟. 2007. 中国拟小鲵属(有尾目, 小鲵科)一新种记述[J]. 动物分类学报, 32(1): 230 ~ 233.
- 杨道德, 黄文娟, 陈武华. 2006. 江西武功山两栖爬行动物资源调查及评价[J]. 四川动物, 25(2): 289 ~ 293.
- 杨莉, 龚大洁, 牟迈. 2008. 中国小鲵科(两栖纲: 有尾目)研究现状与资源保护[J]. 生态学杂志, 27(1): 111 ~ 116.
- 杨玉华. 1986. 黑爪异鲵的核型及其系统发育意义的探讨[J]. 两栖爬行动物学报, (5): 94 ~ 97.
- 于凤兰, 陆宇燕. 2006. 中国特有两栖类受胁现状分析[J]. 四川动物, 25(2): 323 ~ 325.
- 于晓东, 罗天宏, 伍玉明, 等. 2005. 长江流域两栖动物物种多样性的大尺度格局[J]. 动物学研究, 26(6): 565 ~ 579.
- 于业辉, 张守纯, 赵玉军, 等. 2006. 壶菌病与两栖动物的种群衰退[J]. 动物学杂志, 41(3): 118 ~ 122.
- 张荣祖. 2011. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社: 57 ~ 66.
- 赵尔宓. 1998. 中国濒危动物红皮书(两栖和爬行类)[M]. 北京: 科学出版社: 1 ~ 55.
- 周放, 蒋爱伍, 蒋得斌. 2006. 中国两栖类一新种(有尾目, 小鲵科)[J]. 动物分类学报, 31(3): 670 ~ 674.
- 周洲, 谢锋, 江建平, 等. 2004. 两栖动物种群衰退研究进展[J]. 应用与环境生物学报, 10(1): 128 ~ 132.
- Alford RA, Richards SJ. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 30: 133 ~ 165.
- Blaustein AR, Kiesecker JM. 2002. Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations[J]. Ecology Letters, 5: 597 ~ 608.
- Burrowes PA, Joglar RL, Green DE. 2004. Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico[J]. Herpetologica, 60(2): 141 ~ 154.
- Bai CM, Liu X, Fisher MC, et al. 2012. Global and endemic Asian lineages of the emerging pathogenic fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* widely infect amphibians in China[J]. Diversity and Distributions, 18: 307 ~ 318.
- Carey C, Michael AA. 2003. Climate change and amphibian declines: is there a link? [J]. Diversity and Distributions, 9(2): 111 ~ 121.
- Daszak P, Berger L, Cunningham AA, et al. 1999. Emerging infectious Diseases and amphibian population Declines[J]. Emerging Infectious Diseases, 5: 735 ~ 748.
- Pasmans F, Bogaerts S, Woeltjes T, et al. 2005. Biogeography of *Neurergus strauchii* barani Öz, 1994 and *N. s. strauchii* (Steindachner, 1887) (Amphibia: Salamandridae) assessed using morphological and molecular data[J]. Amphibia-Reptilia, 27(2): 281 ~ 288.
- Grialou JA, West SD, Wilkins RN. 2000. The effects of forest clearcut harvesting and thinning on terrestrial salamanders[J]. Wildlife Management, 64: 105 ~ 113.
- Houlahan JE, Findlay CS, Schidt BR, et al. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines[J]. Nature, 404: 752 ~ 755.
- Pounds JA, Bustamante MR, Coloma LA. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming[J]. Nature, 439: 161 ~ 167.
- Pounds JA. 2001. Climate and amphibian declines[J]. Nature, 410: 639 ~ 640.
- Romano A, Mattoccia M, Marta S, et al. 2009. Distribution and morphological characterization of the endemic Italian salamanders *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821) and *S. terdigitata* (Bonnaterre, 1789) (Caudata: Salamandridae) [J]. Italian Journal of Zoology, 76(4): 422 ~ 432.
- Stuart SN, Chanson JS, Cox NA, et al. 2004. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide[J]. Science, 306(5702): 1783 ~ 1786.
- Stokstad E. 2004. Global survey documents puzzling decline of amphibians[J]. Science, 306(5698): 391.
- Vences M, Köhler J. 2008. Global diversity of amphibians (Amphibia) in freshwater[J]. Hydrobiologia, 595: 569 ~ 580.
- Xie F, Lau MWN, Stuart SN, et al. 2007. Conservation needs of amphibians in China: A review[J]. Science in China Series C: Life Sciences, 50(2): 265 ~ 276.
- Shen YH, Jiang JP, Mo XY. 2012. A New Species of the Genus *Tylotriton* (Amphibia, Salamandridae) from Hunan, China[J]. Asian Herpetological Research, 3(1): 21 ~ 30.