

中国小鲵科属、种分类变更的回顾

熊建利¹, 孙平¹, 朱文文¹, 刘秀英^{2, 3}

(1. 河南科技大学动物科技学院, 河南洛阳 471003; 2. 河南科技大学农学院;
3. 中南林业科技大学林业遥感信息工程研究中心)

摘要:小鲵科为亚洲特有的有尾两栖动物,是现生有尾目 10 科中第三大科。中国是小鲵科动物属、种分布的主要区域,且研究其分类历史较久,学者较多,故导致学术观点差异较大。本文对中国小鲵科分类地位发生变更的部分属(巴鲵属 *Liua*、拟小鲵属 *Pseudohynobius*、肥鲵属 *Pachyhynobius*)、种(秦巴巴鲵 *L. tsinpaensis*、满洲小鲵 *Hynobius manchuricus*、豫南小鲵 *H. yunanicus*、弱唇褶山溪鲵 *Batrachuperus cochranae* 和太白山溪鲵 *B. taibaiensis*) 的变更历史进行回顾,旨在为小鲵科动物的分类提供一个清晰的背景知识。

关键词:小鲵科; 有尾目; 分类; 回顾

中图分类号: Q959.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2009)06-0958-04

Review on the Taxonomic Variation of Genus and Species in Chinese Hynobiids

XIONG Jian-li¹, SUN Ping¹, ZHU Wen-wen¹, LIU Xiu-ying^{2, 3}

(1. Animal Science and Technology College, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan Province 471003, China;
2. College of Agriculture, Henan University of Science and Technology; 3. Research Center of Forestry
Remote Sensing and Information Engineering, Central South University of Forestry and Technology)

Abstract: Hynobiidae is the only exclusively Asian salamander family, and is the third family in modern Urodela. China is the main distribution area for members of Hynobiidae. Because the taxonomic history of research is very long and there are many scholars, the taxonomical viewpoints among different scholars are different. In the present paper, in order to more clearly realize the taxonomical history in hynobiids, we review the history of taxonomic variation of some genera (*Liua*, *Pseudohynobius*, *Pachyhynobius*) and species (*L. tsinpaensis*, *Hynobius manchuricus*, *H. yunanicus*, *B. cochranae* and *B. taibaiensis*) in Chinese hynobiids.

Key words: Hynobiidae; Urodela; taxonomy; review

小鲵科 Hynobiidae Cope, 1859 隶属两栖纲 Amphibia 有尾目 Urodela 隐鳃鲵亚目 Cryptobrandroidea (费梁等, 2006), 是现生有尾目 10 科中第三大科, 全世界现已知 53 种, 隶属 2 亚科、10 属。中国是小鲵科动物属、种分布的主要区域, 现已知 2 亚科 9 属 28 种 (Frost, 2009)。由于我国小鲵科物种较多, 研究其分类的历史较久、学者较多, 因此导致学术观点差异较大。本文对中国小鲵科分类地位发生变更的部分属、种的分类变更历史进行回顾, 旨在为小鲵科动物的分类提供一个清晰的背景知识。

1 巴鲵属 *Liua*

刘承钊等(1960)根据四川巫山官阳三河坝标本具 4 指 5 趾、有肺、犁骨齿不呈“V”形的特征, 将其归为北鲵属 *Ranodon*, 且与新疆北鲵 *Ranodon sibiricus* 具有不同的特征而建立新种巫山北鲵 *Ranodon wushanensis*; 并指出 Liu (1950) 发表的施氏小鲵 *Hynobius shihi* 为该新种的较小标本。赵尔宓和胡其雄(1983)研究巫山北鲵标本后, 发现其特征不同于当时小

鲵科已知的另外 6 属(小鲵属、山溪鲵属、极北鲵属、爪鲵属、北鲵属和厚掌鲵属), 故将巫山北鲵从北鲵属中分出另建立一新属——巴鲵属 *Liua*, 模式种为 *R. wushanensis* Liu, Hu et Yang, 1960。此后, 由于巫山北鲵被 Risch 与 Thorn 作为施氏小鲵的次同名, 并重新组合为施氏北鲵 *Ranodon shihi*。因此, 赵尔宓(1984)将巴鲵属模式种的命名更正为 *Hynobius shihi* Liu, 1950 (= *Ranodon shihi* Risch et Thorn, 1981)。此后, 在研究巴鲵属模式种施氏小鲵的模式系列中的正模及 2 号副模标本后, 赵尔宓(1994)对巴鲵属的属征进行了修订。

黄永昭(1992)、叶昌媛等(1993)和费梁等(1990, 2006)认为赵尔宓和胡其雄(1983)所列巴鲵属的鉴别特征不能有效地将巴鲵属和北鲵属区分开。因此, 在未发现新的稳定可靠的属级鉴别特征之前, 巴鲵属不宜成立, 巫山巴鲵仍隶于北鲵属称巫山北鲵 *Ranodon shihi* (Liu)。此后, 不同的学者(张服基, 1985; 赵尔宓, 张服基, 1985; 徐剑, 2001a, b, 2002; 李悦等, 2004; 王一虎等, 2005; Zeng et al., 2006)从骨骼学、形态学、生态学、细胞学和分子生物学等方面对巴鲵属的有效性

收稿日期: 2009-03-27 **基金项目:** 河南科技大学博士科研启动基金资助项目(09001367、05-129); 河南省教育厅自然科学基金(2007180015); 中南林业科技大学林业遥感信息工程研究中心开放性研究基金课题(RS2008k01)

作者简介: 熊建利(1979~), 男, 博士, 从事动物系统与进化方面的研究, E-mail: xjlpanda@126.com

进行了研究,结果均显示巴鲩属为有效属;且 Zeng 等(2006)利用同工酶电泳和 DNA 测序重建系统发育关系发现巴鲩属除模式种施氏巴鲩 *Liua shihi* 外还包括另一物种——秦巴巴鲩 *L. tsinpaensis*。

2 拟小鲩属 *Pseudohynobius*

费梁和叶昌媛(1982)根据湖北省利川县寒池标本建立新种黄斑小鲩 *Hynobius flavomaculatus*。此后,费梁和叶昌媛(1983)比较当时已确定的 5 属(小鲩属、极北鲩属、爪鲩属、北鲩属、山溪鲩属)14 种的特征后发现胡淑琴等(1966)根据陕西周至标本命名的新种秦巴巴鲩 *Ranodon tsinpaensis* 和黄斑小鲩 *H. flavomaculatus* 各部特征极为相近,而与北鲩属或小鲩属等的属征有明显区别,故将秦巴巴鲩和黄斑小鲩归为一新属——拟小鲩属 *Pseudohynobius*, 模式种为黄斑小鲩 *Hynobius flavomaculatus* Fei et Ye, 1982。

赵尔宓(1990)、赵尔宓和吴贯夫(1995)详细比较黄斑拟小鲩和秦巴巴鲩的原始描述后认为黄斑拟小鲩和秦巴巴鲩的差别属于个体变异范围,故黄斑拟小鲩是秦巴巴鲩的同物异名,拟小鲩属是北鲩属的异名。徐剑(2001a、b、2002)认为对于拟小鲩属的有效性以及黄斑拟小鲩能否成为一个有效种有待掌握可以作为属级鉴别的特征后再作确定,目前暂不宜作为一个有效种,可以认为是秦巴巴鲩的同物异名。李悦等(2004)利用 16S rRNA 基因序列对比分析和重建系统发育关系后发现黄斑拟小鲩与秦巴巴鲩的关系较巴鲩和新疆北鲩远,因此认为黄斑拟小鲩不是秦巴巴鲩的同物异名,而拟小鲩属应为有效属。Zeng 等(2006)通过同工酶电泳和 DNA 测序技术重建系统发育关系研究结果与李悦等(2004)研究结果相同,即拟小鲩属为有效属;同时发现除黄斑拟小鲩和水城拟小鲩 *P. shuichengensis*(田应洲等,1998)外,黄斑拟小鲩种下居群中存在 2 个隐存种;但不支持将秦巴巴鲩归入拟小鲩属。

3 肥鲩属 *Pachyhynobius* (异鲩属 *Xenobius*)

肥鲩属 *Pachyhynobius* 是费梁和叶昌媛(1983)、费梁等(1985)根据河南商城标本建立的新属,模式种为商城肥鲩 *Pachyhynobius shangchengensis*。张服基和胡其雄(1985)根据安徽西部的标本建立异鲩属 *Xenobius*, 模式种黑爪异鲩 *Xenobius melanonychus*。赵尔宓(1990)研究了异鲩属和肥鲩属的标本后,发现二者特征并无显著差别,确信二者是同一物种,根据国际命名法指出异鲩属是肥鲩属的异名,并对肥鲩属鼻尖距、趾序、犁骨齿发育过程中的变化以及颞沟等特征进行了补充。

4 秦巴巴鲩 *Liua tsinpaensis*

秦巴巴鲩 *L. tsinpaensis* 原隶属北鲩属,名为秦巴巴鲩 *Ranodon tsinpaensis*,是胡淑琴等(1966)根据陕西周至标本命名,其鉴别特征为:唇褶缺如,犁骨齿排列成二短弧形;掌蹠部无角质鞘,与巫山北鲩不同,而与新疆北鲩较近似,但体形小,卵胶囊内卵数少。费梁和叶昌媛(1983)将秦巴巴鲩归为其新建的拟小鲩属,更名为秦巴巴拟小鲩 *P. tsinpaensis*。

但赵尔宓(1990)、赵尔宓和吴贯夫(1995)、徐剑(2001a、b、2002)认为拟小鲩属为无效属,黄斑拟小鲩是秦巴巴鲩的同物异名,故秦巴巴鲩仍隶属北鲩属。李悦等(2004)利用 16S rRNA 重建系统树分析认为秦巴巴鲩不应属北鲩属,而是与巴鲩属聚为一支。Zeng 等(2006)运用同工酶电泳和 DNA 测序技术从分子系统发育角度发现秦巴巴拟小鲩和施氏巴鲩在系统发育关系上互为姐妹群,而与北鲩属物种——新疆北鲩相隔较远,与李悦等(2004)研究结果相同;且秦巴巴拟小鲩和施氏巴鲩具有相似的核型,故建议将秦巴巴拟小鲩改隶巴鲩属,更名为秦巴巴鲩 *L. tsinpaensis*。

5 满洲小鲩 *Hynobius mantchuricus*

满洲小鲩 *Hynobius mantchuricus* 是 Mori(1927)根据单号标本而命名,其主要鉴别特征在于:头较长且窄,吻较尖。Chang(1936)认为其是东北小鲩的同物异名。Zhao 和 Adler(1993)、赵尔宓等(2000)因无确切资料,暂将其列入我国有尾类的名录中。Zeng 和 Fu(2004)根据满洲小鲩模式产地的标本通过同工酶电泳和 DNA 序列分析以及形态学比较研究,发现满洲小鲩与东北小鲩 *H. leechei* 在遗传和形态上均无区别,因此认为满洲小鲩是东北小鲩的同物异名。

6 豫南小鲩 *Hynobius yunanicus*

豫南小鲩 *Hynobius yunanicus* 是陈晓虹等(2001)根据商城标本命名,其主要鉴别特征为:背部深褐色,满布针尖大小的白色斑;无凶门;翼骨与上颌骨不相连,鳞骨内侧显著突起,犁骨齿列两短弧形。因其独特的犁骨齿列排列——两短弧形,不同于其他小鲩属物种,故费梁等(2006)将豫南小鲩划分为一个单独的种组——豫南小鲩种组。豫南小鲩和费梁等(1985)命名的商城肥鲩 *P. shangchengensis* 同域分布,二者的主要区别在于犁骨齿列的形状、翼骨与上颌骨连接与否、泪骨入眼眶与否、唇褶的程度和尾鳍褶的高度(陈晓虹等,2001)。

Xiong 等(2007)对豫南小鲩的形态学、细胞学和分子生物学进行研究,结果发现豫南小鲩的头骨特征和商城肥鲩的相似;二倍体染色体和商城肥鲩相同均为 64;而通过细胞色素 b 重建的系统发育关系显示豫南小鲩和商城肥鲩互聚为姊妹群,且豫南小鲩部分个体与商城肥鲩共享同一单倍型。因此认为豫南小鲩是商城肥鲩的同物异名,二者的差异可能是由于二者处于不同的发育阶段所致。

7 弱唇褶山溪鲩 *Batrachuperus cochranae*

弱唇褶山溪鲩 *Batrachuperus cochranae* 是 Liu(1950)根据四川宝兴(当时属西康省)的 2 号标本而建立的新种,主要区别于其他山溪鲩的鉴别特征为:无唇褶或唇褶弱,颈褶明显,且在该部位形成一深的凹陷。由于多次在模式产地考察均未获得该物种标本,因此该物种曾被认为是山溪鲩 *B. pinchonii* 的同物异名而作为无效种看待(四川省生物研究所,1977;费梁等,1983;田婉淑等,1986;Zhao & Adler, 1993)。但费梁和叶昌媛(2001)根据四川小金县标本恢复该物种为一有效种。

Fu 和 Zeng(2008)通过对弱唇褶山溪鲵可能的分布区域采样,并进行谱系地理学分析发现该区域所有种群均为山溪鲵,故认为弱唇褶山溪鲵是无效种。

8 太白山溪鲵 *Batrachuperus taibaiensis*

太白山溪鲵 *Batrachuperus taibaiensis* 是 Song 等(2001)根据陕西周至太白山标本命名的新种。Fu 等(2001)利用细胞色素 b 和 16S rRNA 基因序列,分析了山溪鲵属的遗传分化,其结果支持太白山溪鲵种的地位。李悦等(2004)根据 16S rRNA 基因证明其为有效种,并根据结果认为其为山溪鲵属中较为原始的种。而 Fu 和 Zeng(2008)的同工酶研究结果显示太白山溪鲵为无效种,为北方山溪鲵 *B. tibetanus* 的同物异名,并指出这种线粒体基因树和核基因系统树间的冲突可由雄性介导基因飘移(male-mediated gene flow)来解释。

9 结语

由上可见,我国小鲵科动物的分类长期以来存在一定的分歧,但随着研究的深入和新研究方法的运用,我国小鲵科动物的分类正逐步系统、完善。此外,从近年来小鲵科新物种和新分布区(沈猷慧等,2004;周放等,2006;陈晓虹等,2007;徐宁等,2007;Lai & Lue, 2008)的不断发现可见,我国小鲵科物种中还存在很多未被发现的新种或隐存种以及分布区。为增加对该类群动物的认识 and 了解,还需进一步开展相关的研究。

10 参考文献

- 陈晓虹,瞿文元,牛红星. 2001. 中国小鲵属一新种(两栖纲:有尾目:小鲵科)[J]. 动物分类学报, 26(3): 383~387.
- 陈晓虹,杨杰,瞿文元. 2007. 秦巴拟小鲵在河南的发现及地理分布探讨[J]. 动物学杂志, 42(1): 148~150
- 费梁,胡淑琴,叶昌媛,等. 2006. 中国动物志两栖纲(上卷)[M]. 北京:科学出版社.
- 费梁,瞿文元,吴淑辉. 1985. 我国小鲵科一新属新种的描述[J]. 动物学研究, 6(4): 399~403.
- 费梁,叶昌媛,黄永昭. 1990. 中国两栖动物检索[M]. 重庆:科学技术出版社重庆分社.
- 费梁,叶昌媛,田婉淑. 1983. 山溪鲵属的分类探讨及一新种的描述[J]. 动物分类学报, 8(2): 209~219.
- 费梁,叶昌媛. 1982. 湖北省小鲵属(蝾螈目:小鲵科)一新种——黄斑小鲵[J]. 动物分类学报, 7(2): 225~228.
- 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. 2001. 四川两栖类原色图鉴[M]. 北京:中国林业出版社.
- 胡淑琴,赵尔宓,刘承钊. 1966. 秦岭及大巴山地区两栖爬行动物调查报告[J]. 动物学报, 18(1): 57~89.
- 黄永昭. “1992”(1993). 关于巴鲵属 *Liua* 分类问题的探讨[J]. 两栖爬行动物学研究, 1, 2: 53~57.
- 李悦,吴敏,王秀玲. 2004. 小鲵科线粒体 16S rRNA 基因序列分析及其系统发育[J]. 动物学报, 50(3): 464~469.
- 刘承钊,胡淑琴,杨抚华. 1960. 四川巫山两栖类初步调查报告[J]. 动物学报, 12(2): 278~291.

- 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.
- 四川省生物研究所(胡淑琴,叶昌媛,费梁). 1977. 中国两栖动物系统检索[M]. 北京:科学出版社.
- 田婉淑,江耀明. 1986. 中国两栖爬行动物鉴定手册[M]. 北京:科学出版社.
- 田应洲,谷晓明,孙爱群,等. 1998. 贵州省拟小鲵属一新种——水城拟小鲵[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, (4): 9~13.
- 王一虎,王秀玲,方盛国,等. 2005. 两栖类小鲵科不同属多个体 DNA 指纹图谱分析及其分类问题探讨[J]. 浙江大学学报(理学版), 32(1): 79~83.
- 徐剑. 2001a. 我国有尾动物分类中几个问题的研究[J]. 四川动物, 20(4): 177~180.
- 徐剑. 2001b. 小鲵科 Hynobiidae 同物异名及有效种问题的研究[J]. 韶关学院学报(自然科学版), 22(12): 74~78.
- 徐剑. 2002. 我国小鲵科几个属分类问题的探讨[J]. 中山大学学报(自然科学版), 41(1): 79~81.
- 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.
- 叶昌媛,费梁,胡淑琴. 1993. 中国珍稀及经济两栖动物[M]. 成都:四川科学技术出版社.
- 张服基,胡其雄. 1985. 小鲵科的水栖进化及一新属新种[J]. 两栖爬行动物学报, 4(1): 36~40.
- 张服基. 1985. 巴鲵 *Liua shihi*(两栖纲:小鲵科)骨骼的解剖[J]. 两栖爬行动物学报, 4(1): 17~24.
- 赵尔宓,胡其雄. 1983. 中国西部小鲵科的分类与演化,兼记一新属[J]. 两栖爬行动物学报, 2(2): 29~34.
- 赵尔宓,吴贯夫. 1995. 秦巴北鲵的分类地位,兼论黄斑拟小鲵是它的异名[J]. 四川动物, 14(1): 20~23.
- 赵尔宓,张服基. 1985. 北鲵属 *Randon*、山溪鲵属 *Batrachuperus*、巴鲵属 *Liua* 和异属 *Xenobius* 骨骼的比较研究及其系统发育探讨[J]. 两栖爬行动物学报, 4(3): 209~218.
- 赵尔宓,张学文,赵惠,等. 2000. 中国两栖纲和爬行纲动物校正名录[J]. 四川动物, 19(3): 196~207.
- 赵尔宓. 1984. 巴鲵属的模式种的命名应予订正[J]. 两栖爬行动物学报, 3(1): 40.
- 赵尔宓. 1990. 我国有尾类分类学中的几个问题及其名录[A]. 赵尔宓. 从水到陆[C]. 北京:中国林业出版社: 217~220.
- 赵尔宓. 1994. 巴鲵属犁骨齿列形态的研究及其与北鲵属属征的订正[J]. 四川动物, 13(4): 162~166.
- 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.
- Chang MLY. 1936. Contribution à l'Étude morphologique, biologique et systématique des amphibiens urodeles de la Chine [D]. Librairie Picart, Paris: 1~156.
- Frost DR. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference, Version 5.2. Electronic database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php> [J/OL]. American Museum of Natural History, New York.
- Fu JZ, Zeng XM. 2008. How many species are in the genus *Batrachuperus*? A phylogeographical analysis of the stream salamanders (family Hynobiidae) from southwestern China [J]. Molecular Ecology, 17: 1469~1488.
- Fu JZ, Wang YZ, Zeng XM, et al. 2001. Genetic Diversity of Eastern

- Batrachuperus* (Caudata: Hynobiidae)[J]. *Copeia*, 4: 1100 ~ 1107.
- Lai JS, Lue KY, 2008. Two new Hynobius (Caudata: Hynobiidae) salamanders from Taiwan[J]. *Herpetologica*, 64(1): 63 ~ 80.
- Liu CC. 1950. Amphibians of Western China[M]. Chicago Natural History Museum, Chicago, U. S. A.
- Mori T. 1927. On a new Hynobius from south Manchuria[J]. *The China Journal*, 6: 205 ~ 206.
- Song MT, Zeng XM, Wu GF, et al. 2001. A New Species of *Batrachuperus* from Northwestern China[J]. *Asiatic Herpetological Research*, 9: 6 ~ 8.
- Xiong JL, Chen Q, Zeng XM, et al. 2007. Karyotypic, Morphological, and Molecular Evidence for *Hynobius yunnanicus* as a Synonym of *Pachyhynobius shangchengensis* (Urodela: Hynobiidae)[J]. *Journal of Herpetology*, 41(4): 663 ~ 670.
- Zeng XM, Fu JZ, Chen LQ, et al. 2006. Cryptic species and systematics of the hynobiid salamanders of the Liua-Pseudohynobius complex: Molecular and phylogenetic perspectives[J]. *Biochemical Systematics and Ecology*, 34:467 ~ 477.
- Zeng XM, Fu JZ. 2004. Low genetic diversity in Chinese *Hynobius leechii*, with comments on the validity of *Hynobius manchuricus*[J]. *Amphibia-Reptilia*, 25:119 ~ 122.
- Zhao EM, Adler K. 1993. *Herpetology of China*[M]. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Oxford, 10: 1 ~ 522.

《四川动物》杂志院士顾问组

张广学 刘瑞玉 尹文英 陈宜瑜 唐崇惕 孙儒泳 郝水 曹文宣 郑光美 魏于全 张亚平 赵尔宓

《四川动物》杂志第八届编委会(依姓名拼音为序)

- | | | | | |
|-------|-----|-----------------------|-----|------------------|
| 名誉主编 | 赵尔宓 | 中国科学院成都生物研究所, 四川大学 | 刘少英 | 四川省林业科学研究院 |
| 主 编 | 岳碧松 | 四川大学生命科学学院 | 王 强 | 成都动物园 |
| 副 主 编 | 李建国 | 四川省野生动植物保护协会 | 魏银松 | 四川省疾病预防控制中心 |
| | 彭 成 | 成都中医药大学实验动物研究中心 | 张和民 | 中国保护大熊猫研究中心 |
| | 王跃招 | 四川省动物学会, 中国科学院成都生物研究所 | 郑忠伟 | 四川省实验动物学会 |
| | 张安居 | 成都大熊猫繁育研究基金会 | 窦丰满 | 成都市疾病预防控制中心 |
| | 张志和 | 成都大熊猫繁育研究基地 | 费立松 | 成都大熊猫繁育研究基地 |
| 编 委 | 丁 平 | 浙江大学生命科学学院 | 顾海军 | 四川省野生动物资源调查保护管理站 |
| | 方盛国 | 浙江大学生命科学学院 | 何舜平 | 中国科学院水生生物研究所 |
| | 龚继恩 | 中国濒危物种进出口管理办公室成都办事处 | 蒋学龙 | 中国科学院昆明动物研究所 |
| | 郭 聪 | 四川大学生命科学学院 | 李 明 | 中国科学院动物研究所 |
| | 侯 蓉 | 成都大熊猫繁育研究基地 | 冉江洪 | 四川大学生命科学学院 |
| | 李德生 | 中国保护大熊猫研究中心 | 王进军 | 西南大学植物保护学院 |
| | 李丕鹏 | 沈阳师范大学化学与生命科学学院 | 魏辅文 | 中国科学院动物研究所 |
| | 宋昭彬 | 四川大学生命科学学院 | 吴 毅 | 广州大学生命科学学院 |
| | 王玉琳 | 四川省野生动物资源调查保护管理站 | 余建秋 | 成都动物园 |
| | 吴先智 | 成都大熊猫繁育研究基地 | 张树义 | 华东师范大学生命科学学院 |
| | 尹海林 | 四川大学实验动物中心 | 张正旺 | 北京师范大学生命科学学院 |
| | 曾晓茂 | 中国科学院成都生物研究所 | | |
| | 张耀光 | 西南大学水产科学研究所 | | |
| | 邹方东 | 四川大学生命科学学院 | | |

本刊投稿网址: <http://www.scdwz.com.cn/>

<http://www.scdwz.com/>

查阅本刊网址: <http://scdw.chinajournal.net.cn/>

<http://scdw.periodicals.net.cn/>

<http://www.cqvip.com/>

<http://www.ceps.com.tw>

本刊电子邮箱: scdwz001@163.com scdwz@yahoo.com.cn scdwz@yahoo.com

编辑部地址: 四川省成都市望江路 29 号 四川大学生命科学学院内

邮编: 610064 电话·传真: 028-85410485