

云南沾益海峰湿地鱼类区系及地理成因分析

杨颖¹, 李旭¹, 崔瑰芬², 周伟^{1*}, 付蔷¹

(1. 西南林学院保护生物学学院, 昆明 650224; 2. 云南省曲靖市沾益县林业局)

摘要: 对云南海峰自然保护区鱼类区系调查, 结果共获鱼类 11 种, 隶属 4 目 6 科 11 属。其中引入种 9 种, 土著种仅 2 种, 无特有种。海峰湿地间歇性干涸明显, 是一较为封闭的高原水域生态系统。以湿地鱼类区系组成为线索, 认为在湿地内无土著种, 更未形成狭域分布的特有种。此事实强烈地暗示, 海峰湿地的形成历史可能极近, 只在数万年之内。海峰湿地属于内陆湿地中的时令湖生态系统, 还兼有人工湿地中蓄水区湿地类型的特点。

关键词: 鱼类区系; 湿地形成; 湿地类型; 海峰自然保护区; 云南

中图分类号: Q959.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083 (2006) 01-0007-05

Ichthyofauna and Analysis of Geography Formation in Haifeng Wetland of Zhanyi, Yunnan

YANG Ying¹, LI Xu¹, CUI Gui-fen², ZHOU Wei^{1*}, FU Qiang¹

(1. Faculty of Conservation Biology, Southwest Forestry College, Kunming 650224;

2. The Forestry Bureau of Zhanyi County)

* 收稿日期: 2005-07-30 修回日期: 2005-09-25 基金项目: 西南林学院大学生创新基金资助。

作者简介: 杨颖 (1980~), 女, 汉族, 硕士研究生, 主要从事野生动物多样性研究。

* 通讯作者 Corresponding author, 西南林学院教授, 北京林业大学博士生导师, 主要从事生物多样性保护和野生动物保护和管理研究。

E-mail: weizhou@public.km.yn.cn

季风区。

按照中国动物地理区划划分, 扁叶甲各种在中国的分布如下:

核桃扁叶甲: 东部丘陵平原亚区-西部山地高原亚区 (华中区)、黄淮平原亚区 (华北区) 以及闽广沿海亚区 (华南区)。

黑胸扁叶甲: 西部山地高原亚区 (华中区)、西南山地亚区 (西南区)、黄土高原亚区 (华北区)、松辽平原亚区-长白山山地亚区 (东北区)。

淡足扁叶甲: 西南山地亚区 (西南区)、滇南山地亚区 (华南区)。

赤杨扁叶甲: 长白山山地亚区 (东北区)、黄土高原亚区 (华北区)、西部山地高原亚区 (华中区)。

越南扁叶甲: 滇南山地亚区 (华南区)。

从物种丰富度分析, 华中区中部 (东部丘陵平原亚区和西部山地高原亚区交界地区) 包含了本属种类的 3 种, 华北区西北部 (黄土高原亚区北部) 包含本属种类的 2 种, 因此是该属的丰富度中心和分布中心。从组成种类上来讲, 华中区中部不仅包括了扁叶甲 60% 的种类, 而且其中核桃扁叶

甲为中国的特有种, 因此该地区可称为中国扁叶甲多样性中心和分化中心。

从取得的数据分析, 证实了扁叶甲属为典型的古北-东洋交界属, 古北界分布种类主要包括黑胸扁叶甲和赤杨扁叶甲, 而此两种在东洋界也有分布。东洋界分布种类有核桃扁叶甲、淡足扁叶甲和越南扁叶甲。其中核桃扁叶甲的分布主要集中在华中区, 为中国的特有种; 淡足扁叶甲和越南扁叶甲只分布在华南区和西南区, 在中国为典型的南方种类。

3 参考文献

- [1] 虞佩玉. 中国经济昆虫志 第五十四册, 鞘翅目: 叶甲总科 (二) [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 53~56.
- [2] 陈世骧. 扁叶甲属昆虫的种类鉴定 [J]. 昆虫学报, 1974, 17 (2): 195~197.
- [3] 乔格侠, 屈延华, 张广学, 雷富民. 中国侧棘斑蚜属 (蚜科, 角斑蚜亚科) 地理分布格局研究 [J]. 动物分类学报, 2003, 28 (2): 210~220.
- [4] 葛斯琴. 叶甲亚科系统学研究 [M]. 2002.
- [5] 葛斯琴, 杨星科, 王书永, 崔俊芝, 李文柱. 核桃扁叶甲三亚种的分类地位订正 (鞘翅目: 叶甲科, 叶甲亚科) [J]. 昆虫学报, 2003, 46 (4): 512~518.
- [6] 张荣祖. 中国动物地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 8~9.

Abstract: The ichthyofauna of Haifeng Nature Reserve was investigated. The results showed that there were 11 species of freshwater fishes subjected to 11 genera, 6 families and 4 orders, which included 9 invasive species, 2 aboriginal species and without endemic species among them. Water dried up seasonally in Haifeng wetland, whose ecosystem was an insular plateau lake. With the clew of ichthyofauna composition, it was considered that there was no aboriginal species as well as endemic species evolved in this insular system. The facts strongly implied that the forming history of Haifeng wetland was possibly very short and not beyond a few ten thousands years. Haifeng wetland was a seasonal inland wetland with the character of an artificial reservoir.

Key words: ichthyofauna; wetland formation; wetland type; Haifeng Nature Reserve; Yunnan

云南沾益海峰自然保护区地处滇东高原的曲靖市沾益县境内^[1~2], 属乌蒙山系南延中山山地的喀斯特山地构造侵蚀地貌, 是云南省已建保护区中海拔最低, 保存较为完好的湿地, 是一个生物多样性较为丰富的生态系统^[3]。海峰湿地已成为鸟类和其它野生动物的食源地、栖息地、庇护所和迁栖地, 优越的环境给该地区的动物提供了生存保障, 蕴藏着较为丰富的生物多样性。与该保护区相关的调查研究多集中在植被类型、大型鸟兽、两栖爬行动物及昆虫等^[1, 2, 4], 而鱼类多样性调查一直未涉及。鱼类在湿地生态系统中占有不可替代和不可缺失的地位, 它们不仅是一些鸟类和兽类的食源, 关系着高等类群的种群变化, 更重要的是鱼类的区系组成与湿地环境有着密不可分的关系, 区系组成记录着湿地的形成历史和变迁, 可从一个侧面反映湿地的类型。

1 研究地点与方法

1.1 水域概况

海峰湿地自然保护区位于沾益县西部, 东西宽 22 km, 南北长 41 km, 辖区包括大坡乡与菱角乡的部分地区。保护区内主要有干海子、背海子、黑滩河水库及兰石坡海子 4 块湿地, 均与地下暗河相通。该地区地表径流的上中段均在高原面上流动, 下段转入地下, 属金沙江水系^[3] (图 1)。

兰石坡海子为保护区的核心, 位于大坡乡海峰林场附近, 仅小洞河一条入注河流, 为喀斯特山地拗陷大盆地积水成湖的湿地景观, 水体浅, 面积广, 并有大片沼泽与水体相连, 干、湿两季水位差在 3~4 m 左右。雨季时, 湿地内连成整片的大型水体; 雨季后, 受喀斯特地区渗水作用的影响, 水体逐渐萎缩, 形成多个孤立的小型水体, 直至水位低于各水体落水洞口的水平面之后, 水体渗漏速度减慢, 方在海峰林场四周形成 3 片较稳定的小型湿地。为解决兰石坡海子水面积的周年变化这一问

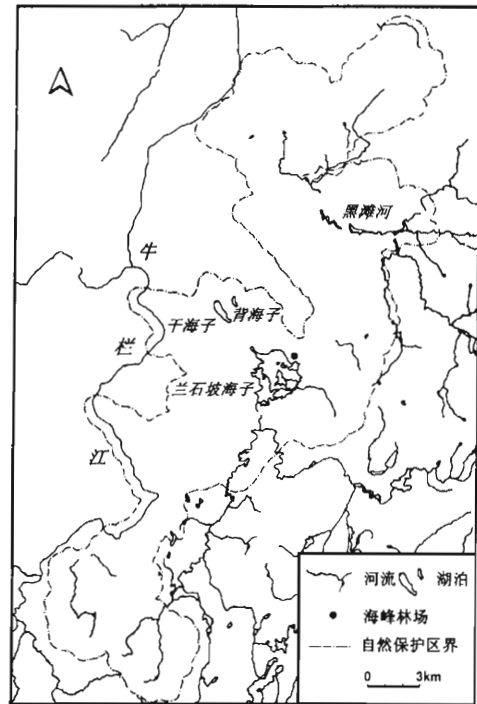


图 1 海峰自然保护区水域分布

Fig. 1 The wetland distribution of Haifeng Nature Reserve

题, 保护区管理部门已在该区域的海峰管理站修筑多个高约 2 m、宽约 1 m 的小型水坝, 维持旱季最后 3 片湿地的水域面积, 现正在兰石坡海子西部边界修筑高约 4 m、宽约 3 m 的中型水坝, 力求在海峰林场的林区范围内维持湿地面积。

干海子与背海子相邻, 位于大坡乡岩竹村境内, 面积较小, 均为小型盆地。它们是喀斯特地貌断陷而成、发育较新的湿地。该地区无固定的入注河流, 水位高低主要受降雨及地面渗水的影响, 年水位高低的涨落与兰石坡海子相似, 但水域面积的变化较小。

黑滩河位于菱角乡块所村境内, 水域面积广, 水位深, 为人工修建水库后形成的湿地, 是该地区主要的生产、生活用水。与自然湿地不同, 黑滩河水库拥有固定的入注河流, 在人为的调控下水位较

为稳定，且水域面积亦无较大的变化。

1.2 方法

分别于 2004 年 9 月 17~19 日、2004 年 9 月 24~26 日及 2005 年 4 月 1~10 日对海峰湿地自然保护区鱼类区系调查及社区访问调查。鉴于海峰湿地分为数块小的湖泊，故鱼类标本采用全湖布点采集。湿地水生环境调查及鱼类标本采集参照《自然保护野外研究技术》^[5]，地理区划及社会人文资料通过走访保护区管理部门获得。标本采集后以 95% 酒精固定，标本鉴定参照《云南鱼类志》、《中国动物志 - 鲇形目》^[6-8]。为避免因调查时间有限，可能采集不全所有鱼类种类的缺陷，以社区访谈调查该保护区各种鱼类的形态特征及生活习性作为补充。将访谈结果与近年采自牛栏江的鱼类实物标本作对照，以提高本次鱼类区系调查的真实性和可靠性。

鉴于海峰湿地为多个小型水体组成的湿地群，特对湿地名称作以下定义：湿地本体 - 指终年积水的区域，包括雨季结束后与该区域连通的面积大于 8 hm² 的水体；周边水域 - 指河流、落水洞、暗河、涌泉及龙潭等小型水域，亦包括农业生产中农

耕和养殖所用水体。

2 结果

2.1 物种组成

本次调查发现本区共有鱼类 11 种，分别隶属于 4 目 6 科 11 属（表 1）。其中鲤形目鲤科 6 种，鳅科 1 种；鲈形目 2 科 2 种；鲇形目 1 种；合鳃鱼目 1 种。在 3 个目中以鲤形目鲤科种数最多，占总种数的 54.5%。所有采集标本和对照标本均保存于西南林学院保护生物学学院动物标本室。

2.2 区系特点

2.2.1 引入种为主要区系组成 调查共记录 11 种鱼类，其中引入种 9 种，占总种数 81.8%。海峰湿地鱼类种类组成趋于简单化，现今的鱼类区系组成基本为外来引入种类组成。

鲢、鲫为当地主要的食用鱼类，是当地社区为发展渔业引入的养殖种类。子陵栉鰕虎鱼和黄魮原产于南盘江水系，后随经济鱼类引种而广泛分布于云南各地^[6]。海峰湿地内的子陵栉鰕虎鱼和黄魮亦是伴随鲢、鲫等经济鱼类引种而进入湿地的。

海峰湿地是金沙江一级支流牛栏江流域所控制

表 1 海峰湿地鱼类采集和访查结果
Table 1 The collection and investigation results of fish in Haifeng wetland

种名	已采标本	访谈结果	分布	
			湿地本体	周边水域
一、鲤形目 CYPRINIFORMES				
I 鲤科 Cyprinidae				
1. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes)		+	+	+
2. 鲫 <i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus)	+		+	+
3. 高体鳊 <i>Rhodeus ocellatus</i> (Kner)	+		+	
4. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	+		+	
5. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky)	+		+	
6. 短须裂腹鱼 <i>Schizothorax wangchiachi</i> (Fang)		+		+
II 鳅科 Cobitidae				
7. 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)		+		+
二、鲈形目 PERCIFORMES				
III 鰕虎鱼科 Gobiidae				
8. 子陵栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius giurinus</i> (Rutter)	+		+	
IV 塘鳢科 Eleotridae				
9. 黄魮 <i>Hypseleotris swinhonis</i> (Günther)	+		+	
三、鲇形目 SILURIFORMES				
V 钝头鲩科 Amblycipitidae				
10. 白缘鲢 <i>Liobagrus marginatus</i> (Günther)		+		+
四、合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES				
VI 合鳃鱼科 Synbranchidae				
11. 黄鳝 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew)		+		+

的区域,二者以地下暗河相连通,被落水洞、裂隙及竖井等引入地下。因受湿地特有的地貌影响,二者间连通的水体多为瀑布状的溪流,为高原面注入地下的盲谷型河流。棒花鱼、高体鳊和麦穗鱼广泛分布于全国各主要水系,虽然在金沙江中亦有记录,但这些种类溯游至湿地本体的可能性极微。推测它们亦是随鲢、鲫等养殖种类的引入而进入湿地的,并非该地的土著种。

泥鳅与黄鳝为中国广布种,在多数地区均为当地的土著鱼类,但在本次调查中未在湿地本体采集到泥鳅与黄鳝的实物标本。据周边居民的介绍,泥鳅与黄鳝在落水洞、暗河、涌泉及龙潭等自然水体中亦无分布,仅在保护区周边乡镇的集市中出现。据此推测,泥鳅和黄鳝亦应是从经济角度出发,引入保护区周边社区的养殖种类。

2.2.2 土著种类稀少 本次调查中仅获白缘鳅及短须裂腹鱼 2 种土著鱼类,占总种数 18.2%。调查了解到,湿地中有“鲃鱼”和“细鳞鱼”。针对海峰湿地保护区生境分析,“鲃鱼”应为鲃形目中非急流种类,而“细鳞鱼”应隶属于鲤形目鲤科腹鱼亚科。根据《云南鱼类志》记载及对照近年采自牛栏江的白缘鳅和短须裂腹鱼实物标本,群众指认它们就是“鲃鱼”和“细鳞鱼”。这 2 种鱼是牛栏江向湿地溯游的种类,仅被发现于湿地周边的落水洞内,不分布于湿地本体,且该湿地中已多年未见。

2.2.3 缺乏特有种 调查中所获引入种 9 种,均为中国各大水系的广布种类;土著种 2 种,但非海峰湿地的特有种。虽然地下伏流不乏洞穴种类,且多易形成一些特有种,如产于宜良(邻近海峰湿地)的洞穴鱼类无眼金线鲃(*Sinocyclocheilus anophthalmus*),但据当地群众介绍,未在海峰湿地各落水洞发现类似盲鱼的个体。所以,本次调查未在海峰湿地发现该水域的特有种类。

3 讨论

3.1 海峰湿地的特点对鱼类的影响

本次调查所获鱼类均为静水种类。湿地中水体与大片草地沼泽相连,水草丰盛,饵料充足,为静水型鱼类提供了优良的生存环境。这些种类在当地形成一定的种群,并能在此长久繁衍,可为越冬鸟类和留鸟提供丰富的食源。

渔业养殖至使鲢、鲫等鱼苗不断引入湿地本

体,以至于种群可在湿地中长期存在。无经济价值的鱼类一方面受经济鱼类引种的影响而种源不断补充;另一方面由于其特有的繁殖习性,保证了卵的存活率,如大量产卵于水草或砾石上(如麦穗鱼),或通过产卵管排入蚌壳(如高体鳊)。因此,湿地季节性干旱对这些鱼类种群的影响并不明显。

白缘鳅及短须裂腹鱼未在海峰湿地本体发现,推测其有两方面的原因:一是种源不能源源不断人为引入,而其正常的自然繁殖又不能适应海峰湿地干、湿季节水体的变化;二是这两种鱼属流水性鱼类,湿地水源无明显的流动性而不适于它们生存。

云南高原湖泊多与所属水系的江河隔离,形成各自独立而封闭的生态系统^[11]。对鱼类而言,江河种类多难以迁入高原湖泊,致使隔离区域的动物区系种类贫乏,这也是动物地理学的一条规律^[12],海峰湿地的隔离程度尤为明显。调查发现海峰湿地湖泊与牛栏江仅在雨季时以地下河形式相通,隔离程度更高于其他类型的高原湖泊。湿地与外界水系的高程相差大,生态环境殊异,处于生态隔离状态。海峰湿地长期处于封闭状态,鱼类区系组成较易受人为因素影响。所以,鱼类区系组成更多的受人为引种行为的控制。

3.2 湿地成因及类型归属分析

海峰湿地鱼类区系由引入种组成,无土著鱼类和特有种,形成这一现象的原因大致有以下 3 种可能性:

(1) 原有土著种已被外来种排挤而灭绝 引种通常是为了提高某一水域的鱼产量,但是它往往会给土著种造成致命打击。一方面是土著种与引进种直接的生存竞争,如星云湖因引进食性与大头鲤相似的鳙(*Aristichthys nobilis*),将土著种挤出原来的生态位^[9];另一方面是引种而带进的麦穗鱼、鰕虎鱼等小杂鱼对土著种的侵害,该类小杂鱼适应力强、繁殖力高、生命周期短,短时间即可在湖泊内形成优势种群。它们与土著鱼类竞争食物和空间,大量消耗饵料,并且吞食土著鱼卵,对土著鱼类的生存造成相当压力,至使土著鱼类的数量减少甚至绝迹。例如洱海的鰕虎鱼就直接吞食土著鱼类的受精卵,成为洱海特有的鲤鱼和裂腹鱼濒危的主要因素^[9];麦穗鱼就使生活在泸沽湖的 3 种裂腹鱼绝迹^[13]。

(2) 湿地形成历史短暂,未能出现土著鱼类分

化 据 1998 年资料统计, 云南鱼类多样性居中国之首, 土著鱼类 432 种, 其中湖泊种类 93 种, 并以土著种和特有种居多^[9]。在与湖泊相通的河流中均可找到这些种类的近缘种, 与海峰湿地紧邻且水域面积相近的寻甸县清水海就有白鱼属的特有种寻甸白鱼 (*Anabarilius xundianensis*), 罗平县大塘子村的水塘中有云南鳅属的黑体云南鳅 (*Yunnanilus niger*)、沼泽云南鳅 (*Yunnanilus paludosus*) 和臃腹云南鳅 (*Yunnanilus macrogaster*) 等 3 个特有种, 阳宗海有阳宗白鱼 (*Anabarilius yangzongensis*)、阳宗金线鲃 (*Sinocyclocheilus yangzongensis*)、短尾长身鲃 (*Acheilognathus brevicaudatus*)、纺锤云南鳅 (*Yunnanilus elakatis*)、阳宗海云南鳅 (*Yunnanilus yangzonghaiensis*) 及寡鳞副鳅 (*Paracobitis oligolepis*) 等 6 种特有鱼类^[6,7]。长期的地理和生态隔离是促使云南湖泊鱼类分化强烈的原因, 影响各湖泊鱼类特有种数目的关键因子是湖泊面积和湖岸线长度, 特有种数和属数受湖泊发育阶段所控制^[10]。

海峰湿地主要为溶斗和溶洼构成。溶斗多呈浅碟状, 底部平坦, 面积小, 仅几平方米到几十平方米, 保存的水量有限, 较易干涸。而溶蚀洼地, 面积较大, 大者有几平方千米到十余平方千米, 浅平者已被劈为农田, 深而大者积水成湖或成水塘。面积稍大的小湖终年不干涸, 如果有自地下暗河进入的土著种类, 它们应能在这些季节性保留下来的孤立水体中生存下来。但事实是, 该湿地内无土著种, 更未形成狭域分布的特有种。相反, 与海峰湿地邻近的寻甸、宜良和罗平等地有类似的地貌和生境, 如阳宗海、清水海和大塘子等湿地中有土著鱼类, 甚至为特种类。因湿地与河流主干的生境差异极大, 极易出现生态隔离, 导致形成特有种。地质研究结果显示, 云南中部滇池周围台地湖泊形成的年代主要集中在 2.4~4 万年^[14], 一些高原湖泊如杞麓湖、文海、拉市海等的落水洞形成时间也是最近几万年以内的事件^[15]。由此可推测, 海峰湿地的形成历史可能亦极近, 只在数万年之内。

(3) 湿地季节性变化影响土著鱼类种群的增长

虽然海峰湿地中稍大的湖泊终年积水, 但大部分水域仍然因为雨季的周年变化而干涸。湖泊鱼类多产卵于石砾及水草上, 海峰湿地雨季前后水位的波动幅度较大, 增加了卵料暴露在空气中的危险, 唯

麦穗鱼、鰕虎鱼等适应力强、繁殖力高的种类方可在海峰湿地内自然繁衍。

水文条件是湿地定义和分类最基本的生态因子。湿地水文过程控制着湿地生态系统的形成与演化, 湿地水文情况制约着湿地环境的生物、物理和化学特征^[16]。海峰湿地的水文条件直接影响到湿地内生物区系的类型、生态系统的结构和功能, 也决定着湿地类型的分异。即使引入种干扰了本地土著鱼类和特有鱼类的生存繁衍, 但影响最为直接的应是湿地的形成历史和季节性干涸。湿地的形成历史是影响特有种形成的根本原因, 水域的季节性干涸是限制土著种和特有种生存的主要因素。

根据上述分析, 海峰湿地属于内陆湿地中的时令湖生态系统, 还兼有人工湿地中蓄水区湿地类型的特点, 是一新近形成的季节性人工湿地。

4 参考文献

- [1]孔德昌. 沾益海峰自然保护区鸟类资源及其保护与开发利用对策[J]. 林业调查规划, 2002, 27 (3): 95~97.
- [2]李伟云. 沾益海峰自然保护区昆虫资源分布及区系分析[J]. 林业调查规划, 2001, 26 (4): 58~61.
- [3]谭成. 海峰湿地生态系统浅析[J]. 四川林勘设计, 2002, 6 (1): 1~8.
- [4]李伟云, 向艳辉, 杜宇. 云南沾益海峰自然保护区地下森林群落特征分析[J]. 西南林学院学报, 2001, 21 (1): 8~13.
- [5]蒋志刚(主编). 自然保护野外研究技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [6]褚新洛, 陈银瑞(主编). 云南鱼类志(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [7]褚新洛, 陈银瑞(主编). 云南鱼类志(下册)[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [8]褚新洛, 郑葆珊, 戴定远(主编). 中国动物志[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [9]陈银瑞, 杨君兴, 李再云. 云南鱼类多样性和面临的危机[J]. 生物多样性, 1998, 6 (4): 272~277.
- [10]杨君兴, 陈银瑞, 何远辉. 滇中高原湖泊鱼类多样性的研究[J]. 生物多样性, 1994, 2 (4): 204~209.
- [11]褚新洛, 陈银瑞. 云南高原湖泊鱼类区系的生物学特点及其渔业利用的途径[J]. 资源开发与保护杂志, 1989, 5 (1): 1~8.
- [12]李树深. 云南湖泊鱼类的区系及其类型分化[J]. 动物学报, 1982, 28 (2): 169~176.
- [13]李振宇, 解焱. 中国外来入侵种[M]. 中国林业出版社, 2002.
- [14]史正涛, 明庆忠, 张虎才. 云南高原典型湖泊现代过程及环境演变研究进展[J]. 云南地理环境研究, 2005, 17 (1): 24~26.
- [15]朱海虹(主编). 云南断陷湖泊环境与沉积[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [16]邓伟, 胡金明. 湿地水文学研究进展及科学前沿问题[J]. 湿地科学, 2003, 1 (1): 12~20.