

红水河龙滩水库鱼类资源调查

王 崇¹, 谢 山¹, 王进国², 常秀岭¹, 黄道明¹

(1. 水利部中国科学院水工程生态研究所, 水利部水工程生态效应与生态修复重点实验室, 武汉 430079;

2. 云阳县水产技术推广站, 重庆 404500)

摘要:于2009年6月和11月对红水河龙滩水库鱼类资源进行了调查,共采集到鱼类90种,分属7目、18科、69属;其中,鲤形目(Cypriniformes)51属、64种,占总种数的71.1%;鲇形目(Siluriformes)8属、13种,占14.4%;鲈形目(Perciformes)6属、9种,占10.0%;鳗鲡目(Anguilliformes)、鲑形目(Salmoniformes)、鲱形目(Cyprinodontiformes)、合鳃目(Synbranchiformes)均为1属、1种。结果表明,龙滩水库建设导致水域生态环境的改变是鱼类种类组成及其群落结构变化的主要因素;渔获物分析结果显示,龙滩水库鱼类资源呈现低龄化和小型化的趋势。

关键词:龙滩水库;鱼类资源;红水河

中图分类号:S931.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2014)02-0039-10

龙滩水库是红水河梯级开发的龙头水库,位于广西壮族自治区天峨县境内的红水河上游,下距天峨县城15 km;坝址以上流域面积98 500 km²,占红水河流域面积的75.3%。龙滩水电站是《红水河综合利用规划报告》确定的10级开发方案中的第4个梯级水电站,于2008年底I期工程全部完工投产;龙滩水库首要任务是发电,兼有防洪和航运综合利用效益。水利工程的建设在带来巨大经济效益的同时,也存在一定的负面影响。水库的建设使水文情势发生变化,形成新的水域生态环境,鱼类栖息地锐减,导致一些鱼类的种群结构发生变化;由于阻断了鱼类洄游通道,导致其遗传多样性下降(杨富亿等,1995;陈大庆等,2005;常剑波等,2006;吴强等,2007)。为探究水库建设对鱼类生态学的影响,项目组对龙滩水库的鱼类资源进行了调查,以期为其资源保护提供基本资料。

1 材料和方法

1.1 采样时间和地点

鱼类调查于2009年6月和11月在贵州及广西境内龙滩库区及坝下进行。主要调查区域为龙滩主库区(I)、南盘江平班-八渡(II)、北盘江乐元-岩架(III)、蒙江雷公滩电站-河口(IV)、布柳河新

林-河口(V)、龙滩坝下六排段(VI)。采样点分布图1参照方艳红等(2011)。



图1 龙滩水库调查区域示意

Fig.1 Sampling region in Longtan Reservoir

1.2 采样方法及鱼类鉴定

采集的鱼类标本现场鉴定种类,进行体长、体重等生物学测量并记录数量、采集地等相关数据。鱼类样本用10%甲醛固定,种类鉴定和生态类型划分参考相关文献(郑慈英,1989;陈宜瑜,1998;褚新洛等,1999;乐佩琦,2000;周解和张春光,2006)对部分种名及分布进行校核订正。

2 结果与分析

2.1 鱼类组成

本次在龙滩库区及坝下采集到鱼类样本700余尾,根据采集到种类及走访调查结果,龙滩水库库区及坝下共有鱼类90种,分属7目、18科、69属(详见表1);其中,鲤形目(Cypriniformes)51属、64种,占总种数的71.1%;鲇形目(Siluriformes)8属、13种,占14.4%;鲈形目(Perciformes)6属、9种,占10.0%;鳗鲡目(Anguilliformes)、鲑形目(Salmoniformes)、鲱形目(Cyprinodontiformes)、合鳃目(Synb-

收稿日期:2013-08-05

基金项目:水利部公益性行业科研专项经费(200901009)。

通讯作者:常秀岭,1964年生,男,副研究员。E-mail: chxiuling@163.com

作者简介:王崇,1981年生,女,助理研究员,主要从事水生态学和鱼类保护生物学研究。E-mail: wangchong@mail.ihe.ac.cn

granchiformes)均为1属、1种。科级分类列前3位的依次是鲤科41属、53种,占58.9%;鳅科7属、8种,占8.9%;鲿科3属、5种,占5.6%。

坝上龙滩库区共采集和调查到鱼类88种,分属7目、18科、68属;其中,鲤形目51属、62种,占70.5%;鲇形目8属、13种,占14.8%;鲈形目6属、9种,占10.3%。各科中,鲤科以41属、52种居首,占59.1%。坝下共采集和调查到鱼类69种,分属

6目、16科、56属;其中,鲤形目41属、48种,占69.6%;鲇形目及鲈形目均为6属、9种,各占13.0%。鲤科以36属、43种居首,占62.3%。

在分布特点上,除花斑副沙鳅及多线盘鮡以外,所有坝下调查到的种类坝上均有分布;其中,太湖新银鱼、露斯塔野鲮、革胡子鲇、食蚊鱼、尼罗罗非鱼为引入种;斑纹薄鳅及大口鲇为流域新分布记录种,露斯塔野鲮为新植入种。

表1 龙滩水库鱼类组成与分布
Tab.1 Fish species composition and distribution in Longtan Reservoir

种类	调查区域						生态类群				引入	红皮书
	I	II	III	IV	V	VI	急流	流水	静缓流	洄游	种类	种类
I. 鳗鲡目 ANGUILLIFORMES												
1. 鳗鲡科 Anguillidae												
鳗鲡属 <i>Anguilla</i>												
日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i>			☆	☆	☆	☆				√		
花鳗鲡 <i>Anguilla marmorata</i>	○	○				○				√		EN
II. 鲢形目 OSMERIFORMES												
2. 银鱼科 Salangidae												
新银鱼属 <i>Neosalanx</i>												
太湖新银鱼 <i>Neosalanx taihuensis</i>	★	★	★	★		★			√		↷	
III. 鲤形目 CYPRINIFORMES												
3. 鳅科 Cobitidae												
条鳅亚科 Nemacheilinae												
小条鳅属 <i>Micronoemacheilus</i>												
美丽小条鳅 <i>Micronoemacheilus pulcher</i>		☆	☆	☆		☆			√			
南鳅属 <i>Schistura</i>												
横纹南鳅 <i>Schistura fasciolatus</i>		★	★		★				√			
沙鳅亚科 Botiinae												
沙鳅属 <i>Botia</i>												
壮体沙鳅 <i>Botia robusta</i>	★	★	★	★	★	★			√			
副沙鳅属 <i>Parabotia</i>												
花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i>						★			√			
薄鳅属 <i>Leptobotia</i>												
大斑薄鳅 <i>Leptobotia pellegrini</i>			☆		☆				√			
斑纹薄鳅 <i>Leptobotia zebra</i>		★							√			
花鳅亚科 Cobitinae												
花鳅属 <i>Cobitis</i>												
中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>		★	☆		☆	☆			√			
泥鳅属 <i>Misgurnus</i>												
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	☆	☆	★	★	★				√			
4. 鲤科 Cyprinidae												
鲃亚科 Danioninae												
鰕属 <i>Zacco</i>												
宽鳍鰕 <i>Zacco platypus</i>		★	★	☆	★	★			√			
马口鱼属 <i>Opsariichthys</i>												
马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>		★	☆	☆	★	★			√			
雅罗鱼亚科 Leuciscinae												
青鱼属 <i>Mylopharyngodon</i>												
青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	☆	☆	☆	☆	☆				√	√		
草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i>												
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	★	★	★	☆	★	☆			√	√		
鲢属 <i>Ochetobius</i>												
鲢 <i>Ochetobius elongates</i>	☆								√			
鳊属 <i>Elopichthys</i>												
鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	★	★	★	★	★	★			√	√		

续表 1

种类	调查区域						生态类群				引入 红皮书	
	I	II	III	IV	V	VI	急流	流水	静缓流	洄游	种类	种类
赤眼鲱属 <i>Squaliobarbus</i>												
赤眼鲱 <i>Squaliobarbus curriculus</i>		☆	☆	☆		☆		✓				
鮡亚科 Culterinae												
飘鱼属 <i>Pseudolaubuca</i>												
飘鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i>		★	★		★	☆				✓		
鲮属 <i>Parabramis</i>												
鲮 <i>Parabramis pekinensis</i>	★	★				★				✓		
鲮属 <i>Hemiculter</i>												
鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	★	★	★	★	★	★				✓		
拟鲮属 <i>Pseudohemiculter</i>												
南方拟鲮 <i>Pseudohemiculter dispar</i>	★	★	★	★	★	★				✓		
金华拟鲮 <i>Pseudohemiculter kinghwaensis</i>	★	★	★	★	★	★				✓		
近红鮡属 <i>Ancherythroculter</i>												
大眼近红鮡 <i>Ancherythroculter lini</i>	★	★	★	★	★	★				✓		
鲢亚科 Hypophthalmichthyinae												
鳊属 <i>Aristichthys</i>												
鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	★	★	★	★	★	★		✓	✓			
鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>												
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	★	★	★	★	★	★		✓	✓			
鮠亚科 Gobioninae												
鱼骨属 <i>Hemibarbus</i>												
唇鱼骨 <i>Hemibarbus labeo</i>			☆		☆	☆		✓				
花鱼骨 <i>Hemibarbus maculatus</i>		★	★		☆	☆		✓				
花棘鱼骨 <i>Hemibarbus umbrifer</i>	○							✓				
麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>												
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	★	★		★		★				✓		
银鮠属 <i>Squalidus</i>												
银鮠 <i>Squalidus argentatus</i>	★	★	★		★	★		✓				
鳊属 <i>Sarcocheilichthys</i>												
小鳊 <i>Sarcocheilichthys parvus</i>			☆		☆	☆		✓				
棒花鱼属 <i>Abbottina</i>												
棒花鱼 <i>Abbottina rivulari</i>	★	★	★	★	★	★				✓		
蛇鮠属 <i>Saurogobio</i>												
蛇鮠 <i>Saurogobio dabryi</i>			☆		☆	★		✓				
鳅鲇亚科 Gobiobotinae												
鳅鲇属 <i>Gobiobotia</i>												
海南鳅鲇 <i>Gobiobotia kollerii</i>	○							✓				
鲮亚科 Acheilognathinae												
鲮属 <i>Acheilognathus</i>												
越南鲮 <i>Acheilognathus tonkinensis</i>		★	★	★		★				✓		
短须鲮 <i>Acheilognathus barbatus</i>	○									✓		
鲮属 <i>Rhoeus</i>												
刺鲮 <i>Rhoeus spinalis</i>	★	★				★		✓				
高体鲮 <i>Rhoeus ocellatus</i>	★	★		★		★		✓				
鲃亚科 Barbinae												
小鲃属 <i>Puntinus</i>												
条纹小鲃 <i>Puntinus semifasciolata</i>					☆	☆	✓					
倒刺鲃属 <i>Spinibarbus</i>												
光倒刺鲃 <i>Spinibarbus hollandi</i>					☆	☆	✓					
倒刺鲃 <i>Spinibarbus denticulatus denticulatus</i>					★	★	✓					

	种类	调查区域						生态类群				引入	红皮书
		I	II	III	IV	V	VI	急流	流水	静缓流	洄游	种类	种类
细尾白甲鱼 <i>Onychostom lepturus</i>				★		☆			✓				
白甲鱼 <i>Onychostom simus</i>			★			☆	☆		✓				
南方白甲鱼 <i>Onychostom gerlachi</i>			★	★		★	★		✓				
稀有白甲鱼 <i>Onychostom rara</i>		○							✓				EN
结鱼属 <i>Tor</i>													
瓣结鱼 <i>Tor brevifilis brevifilis</i>			★	★		★	★	√					
野鲮亚科 Labeoinae													
华鲮属 <i>Sinilabeo</i>													
伍氏华鲮 <i>Sinilabeo wui</i>			☆	☆					✓				
野鲮属 <i>Labeo</i>													
露斯塔野鲮 <i>Labeo rohita</i>		★	★	★								↶	
鲃属 <i>Crosscheilus</i>													
鲃 <i>Crosscheilus molitorella</i>			★	★	★	★	★		✓				
纹唇鱼属 <i>Osteochilus</i>													
纹唇鱼 <i>Osteochilus salsburyi</i>			★		☆		☆		✓	✓			
拟缨鱼属 <i>Pseudocrossocheilus</i>													
巴马拟缨鱼 <i>Pseudocrossocheilus bamaensis</i>						☆	★	✓	✓				
唇鲃属 <i>Semilabeo</i>													
唇鲃 <i>Semilabeo notabilis</i>						☆		✓	✓				VU
暗色唇鲃 <i>Semilabeo obscurus</i>			★				★	✓	✓				VU
泉水鱼属 <i>Pseudogyриноcheilus</i>													
泉水鱼 <i>Pseudogyриноcheilus prochilus</i>				☆		☆	☆	✓	✓				
卷口鱼属 <i>Ptychidio</i>													
卷口鱼 <i>Ptychidio jordani</i>			★	★	★	★	★		✓				
大眼卷口鱼 <i>Ptychidio macrops</i>		○							✓				EN
墨头鱼属 <i>Garra</i>													
东方墨头鱼 <i>Garra orientalis</i>			★	★	★	★	★	✓	✓				
盘鮡属 <i>Discogobio</i>													
四须盘鮡 <i>Discogobio tetrabarbatus</i>			★	★	★	★	★	✓	✓				
多线盘鮡 <i>Discogobio multilineatus</i>							★	✓	✓				
鲤亚科 Cyprininae													
原鲤属 <i>Procypris</i>													
乌原鲤 <i>Procypris merus</i>		○											VU
鲤属 <i>Cyprinus</i>													
三角鲤 <i>Cyprinus multitaeniata</i>				☆			☆			✓			
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>		★	★	★	★	★	★		✓	✓			
须鲫属 <i>Carassioides</i>													
须鲫 <i>Carassioides cantonensis</i>				☆						✓			
鲫属 <i>Carassius</i>													
鲫 <i>Carassius auratus</i>		★	★	★	★	★	★			✓			
5. 平鳍鳅科 Homalopteridae													
腹吸鳅亚科 Gastromyzoninae													
似原吸鳅属 <i>Paraprotomyzon</i>													
巴马似原吸鳅 <i>Paraprotomyzon bamaensis</i>						☆		✓					
平鳍鳅亚科 Homalopterinae													
华平鳅属 <i>Sinohomaloptera</i>													
广西华平鳅 <i>Sinohomaloptera kwangsiensis</i>				☆		☆	☆	✓					
华吸鳅属 <i>Sinogastromyton</i>													
伍氏华吸鳅 <i>Sinogastromyton wui</i>				☆									

续表 1

种类	调查区域						生态类群				引入	红皮书
	I	II	III	IV	V	VI	急流	流水	静缓流	洄游	种类	种类
胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>		★	☆		★	★			√		↷	
革胡子鲇 <i>Clarias gariepinus</i>	☆		☆			☆			√			
8. 长臀鲩科 <i>Cranoglanididae</i>												
长臀鲩属 <i>Cranoglanis</i>												
长臀鲩 <i>Cranoglanis boudierius boudierius</i>			☆					√				VU
9. 鲮科 <i>Bagridae</i>												
黄颡鱼属 <i>Pelteobagrus</i>												
黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>		★	★	★	★	★		√	√			
瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>		★	★	★	★	★		√	√			
鲮属 <i>Leiocassis</i>												
粗唇鲮 <i>Leiocassis crassilabris</i>		★	★	★	★	★		√	√			
鲮属 <i>Mystus</i>												
斑鲮 <i>Mystus guttatus</i>	★	★	★	★	★	★		√				
大鳍鲮 <i>Mystus macropterus</i>			★	★				√				
10. 鲮科 <i>Sisoridae</i>												
纹胸鲮属 <i>Glyptothorax</i>												
福建纹胸鲮 <i>Glyptothorax fokiensis fokiensis</i>			★	★	★	☆	√					
鲮属 <i>Pareuchiloglanis</i>												
长尾鲮 <i>Pareuchiloglanis longicauda</i>			☆		☆		√					
V. 鲮形目 CYPRINODONTIFORMES												
11. 胎鲮科 <i>Poeciliidae</i>												
食蚊鱼属 <i>Gambusia</i>												
食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>	☆					☆			√		↷	
VI. 合鳃目 SYNBRANCHIFORMES												
12. 合鳃科 <i>Synbranchidae</i>												
黄鳝属 <i>Monopterus</i>												
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>			★		☆				√			
VII. 鲈形目 PERCIFORMES												
13. 鲈科 <i>Serranidae</i>												
鲈亚科 <i>Sinipercinae</i>												
鲈属 <i>Siniperca</i>												
波纹鲈 <i>Siniperca undulate</i>	○											VU
斑鲈 <i>Siniperca scherzeri</i>			☆			☆						
大眼鲈 <i>Siniperca kneri</i>	★	★	★	★	★	★						
14. 丽鱼科 <i>Cichlidae</i>												
罗非鱼属 <i>Tilapia</i>												
尼罗罗非鱼 <i>Tilapia nilotica</i>	★	★	★	★	★	★		√	√		↷	
15. 塘鳢科 <i>Eleotridae</i>												
细齿塘鳢属 <i>Philypnus</i>												
海南细齿塘鳢 <i>Philypnus chalmersi</i>	☆			☆		☆			√			
大鳞细齿塘鳢 <i>Philypnus hainanensis</i>	☆			☆		☆			√			
16. 鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>												
吻鰕虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>												
子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	★	★	★	★	★	★			√			
丝鳍吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius filamentosus</i>	○								√			
李氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius leavelli</i>	○								√			
17. 鲢科 <i>Channidae</i>												
鲢属 <i>Channa</i>												
斑鲢 <i>Channa maculate</i>	★					★			√			
月鲢 <i>Channa asiatica</i>	☆					★		√	√			
18. 刺鲃科 <i>Mastacembelidae</i>												
刺鲃属 <i>Mastacembelus</i>												
大刺鲃 <i>Mastacembelus armatus</i>	★	★	★	★	★	★		√	√			

注:“★”表示采集到的种类,“☆”表示调查访问存在种类,“○”表示文献记录曾经分布但此次未采集或调查到的种类,不计入统计表;“VU”、“EN”表示分别表示《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》易危、濒危种。

Note: “★” denotes the species collected; “☆” denotes the species existed in the survey interview; “○” denotes the species we did not find out but recorded in the papers, not included in the statistics; “VU” denotes vulnerable species in *China Red Data Book of Endangered Animals*; “EN” denotes endangered species in *China Species Red List*.

2.2 濒危种与特有种

在本次采集和调查到的种类中,单纹似鲢及长臀鲩为《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》易危种,暗色唇鲮为《中国濒危动物红皮书》(乐佩琦和陈宜瑜,1998)稀有种及《中国物种红色名录》(汪松和解焱,2009)易危种,唇鲮为《中国物种红色名录》易危种,巴马似原吸鳅为广西特有种。

花鳊、花棘鲮、海南鳅鲃、短须鲮、稀有白甲鱼、大眼卷口鱼、乌原鲤、波纹鳊、丝鳍吻鰕虎鱼、李氏吻鰕虎鱼在蓄水前调查到样本,但本次未调查没有记录。花鳊、大眼卷口鱼为《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》濒危种,稀有白甲鱼为《中国物种红色名录》濒危种,乌原鲤为《中国濒危动物红皮书》及《中国物种红色名录》易危种,波纹鳊为《中国物种红色名录》易危种,大眼卷口鱼且为广西特有种。

2.3 鱼类生态类群

2.3.1 急流底栖类群 此类群有特化的吸盘或类似吸盘的附着结构,适于附着在急流河底物体上生活,以着生藻类等为食;包括野鲮亚科的巴马拟缨鱼、唇鲮、暗色唇鲮、泉水鱼、东方墨头鱼、四须盘鮡、多线盘鮡,平鳍鳅科的巴马似原吸鳅、广西华平鳅、伍氏华吸鳅,鮡科的福建纹胸鮡、长尾鮡,合计12种,占鱼类种数的13.3%;此类群原是该河段的标志性鱼类种群之一,由于水库蓄水分布区域被压缩到库尾、各支流洄水区以上以及龙滩坝下的流水段,数量急剧减少,有些种类已很少见到,是受工程影响最大的类群。

2.3.2 流水类群 此类群主要或完全生活在江河流水环境中,体长形、略侧扁、游泳能力强,适应于流水生活,是原河段最多的种群,也是主要的标志性类群;包括鲤形目、鳅科的美丽小条鳅、横纹南鳅、壮体沙鳅、花斑副沙鳅、大斑薄鳅、斑纹薄鳅、中华花鳅,鲤科鱖亚科的宽鳍鱖、马口鱼,雅罗鱼亚科的青鱼、草鱼、鳊、鳙、赤眼鳟,鮡亚科的唇鲮、花鲮、银鮡、小鰕、蛇鮡,鲃亚科的条纹小鲃、光倒刺鲃、倒刺鲃、单纹似鲢、细身光唇鱼、云南光唇鱼、多耙光唇鱼、长鳍光唇鱼、细尾白甲鱼、白甲鱼、南方白甲鱼、瓣结鱼,野鲮亚科的伍氏华鲮、鲮、纹唇鱼、卷口鱼,鲤亚科的三角鲤,鲇形目的长臀鲮、粗唇鲮、斑鲮、大鳍斑鲮,鲈形目大刺鳅共41种,占鱼类种数的45.6%。这一类群建库后主要分布于洄水区与流水交错水域,其生存空间也受到较大的影响。少部分既适应

流水、又适应静缓流的种类,由于获得更大的生存空间或食物来源,在部分水域数量有一定程度的增长,如鳊、卷口鱼、斑鲮、壮体沙鳅等。

2.3.3 静缓流类群 此类群适宜生活于静缓流的水体中由于水库蓄水,这一类群获得更大的生存空间,成为龙滩水库数量最多的类群;包括鲢、鳙、太湖新银鱼、瓢鱼、鲮、南方拟鲮、金华拟鲮、大眼近红鲮、麦穗鱼、棒花鱼、越南鲮、短须鲮、刺鳍鲮、高体鲮、露丝塔野鲮、鲤、须鲫、鲫、越南鲃、鲃、大口鲃、胡子鲃、革胡子鲃、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、尼罗罗非鱼、食蚊鱼、斑鳊、大眼鳊、海南细齿塘鳢、大鳞细齿塘鳢、子陵吻鰕虎鱼、斑鳢、月鳢、泥鳅、黄鳝共计36种,占鱼类种数的40.0%。

2.3.4 洄游类群 水域中此类群原有2种,包括日本鳊及花鳊;本次在库区及坝下调查,未见花鳊,仅有日本鳊1种。

2.4 不同区域渔获物组成

2.4.1 龙滩主库区 调查结果显示,渔获物重量百分比中,鳊占34%,居第1位;鲤占14%,鲮占8.2%,尼罗罗非鱼占7.8%,鳙占17.6%。渔获物数量百分比超过10%有6种,依次为南方拟鲮、鲫、鳊、鲤、鲮、鲮(表2)。鱼类年龄组成上,鳊以3⁺~4⁺龄个体为主,其它鱼类以2⁺~3⁺龄个体为主。

2.4.2 南盘江平班-八渡 南盘江平班-八渡为流水及缓流水河段,长约38 km,鱼类组成除鲢、鳊外,河流原有流水性底栖鱼类也占一定比例,尤其在平班坝下10 km左右的流水河段,主要是流水性种类,与主库区鱼类群落组成有一定差异(表3)。重量百分比居前3位的鱼类为鳊(27.6%)、南方拟鲮(14.7%)、鲤(12.6%)。静缓流类群在渔获物重量百分比中占50%以上,而原河段底栖流水类群野鲮亚科、鲃亚科种类数量较多,与主库区鱼类组成不同。鲢、鳊以2⁺~3⁺龄个体居多,野鲮亚科及鲃亚科底栖流水种类以2⁺龄个体居多。

2.4.3 北盘江乐元-岩架 北盘江乐元-岩架为缓流或间歇性流水河段,长约16 km,渔获组成以一般流水性鱼类为主,如斑鲮、鲃、大口鲃、黄颡鱼、粗唇鲮、鲤、鲫、罗非鱼、露丝塔野鲮、鳙等(表4)。该江段渔获物统计结果表明,重量百分比占15%以上的有4种,依次为鲤(20.3%)、鲃(19.0%)、尼罗罗非鱼(18.2%)、斑鲮(17.0%);数量百分比居前3位的依次为鲮(31.5%)、黄颡鱼(20.7%)、斑鲮(10.1%)。

表 2 龙滩水库主库区渔获物组成
Tab.2 Composition of fish catches in major area of Longtan Reservoir

种类	体长范围/ cm	平均体长/ cm	体重范围/ g	平均体重/ g	数量比/ %	重量比/ %
鳙	51.2 ~ 68.5	58.3	1150.0 ~ 2750.0	2013.0	11.4	33.9
鲢	46.5 ~ 57.3	50.1	825.0 ~ 1650.0	1098.0	5.7	9.3
鲤	29.2 ~ 36.3	32.9	575.0 ~ 1050.0	867.0	10.9	14.0
尼罗罗非鱼	23.4 ~ 29.8	25.7	452.0 ~ 1092.0	636.0	8.3	7.8
鲮	26.7 ~ 31.2	28.5	433.0 ~ 710.0	537.0	10.4	8.2
鲫	11.5 ~ 17.2	14.3	55.7 ~ 153.3	121.8	13.0	2.3
南方拟鲇	13.5 ~ 22.5	18.1	28.5 ~ 129.7	71.0	16.6	1.7
鲇	11.0 ~ 12.1	11.6	16.7 ~ 23.4	19.2	10.9	0.3
鳊	85.0 ~ 95.5	89.8	6350 ~ 9180	7637.0	1.6	17.6
斑鳊	26.8 ~ 36.0	29.2	245.2 ~ 482.0	319.7	6.7	3.2
大刺鲃	35.2 ~ 48.5	41.3	92.0 ~ 420.0	247.0	4.7	1.7

表 3 南盘江平班—八渡江段渔获物组成
Tab.3 Composition of fish catches from Pingban to Badu of Nanpan River

种类	体长范围/ cm	平均体长/ cm	体重范围/ g	平均体重/ g	数量比/ %	重量比/ %
鳙	49.3 ~ 60.5	56.1	1150.0 ~ 2100.0	1646.0	1.1	27.6
南方拟鲇	15.2 ~ 19.3	16.6	29.9 ~ 80.3	49.2	20.1	14.7
鲤	24.2 ~ 26.8	25.7	327.0 ~ 525.0	439.0	1.9	12.6
鲢	44.8 ~ 56.2	50.5	600.0 ~ 1325.0	1018.0	0.5	7.3
东方墨头鱼	7.3 ~ 10.2	8.6	9.5 ~ 23.9	16.1	10.9	2.6
卷口鱼	10.3 ~ 15.7	13.4	20.6 ~ 65.1	43.3	9.2	5.9
四须盘鮡	7.5 ~ 10.1	8.7	10.6 ~ 23.9	15.4	13.0	3.0
南方白甲鱼	17.1 ~ 23.5	20.5	95.5 ~ 318.0	185.1	2.6	7.1
瓣结鱼	23.5 ~ 28.9	26.0	203.4 ~ 427.0	309.8	1.9	8.9
壮体沙鳅	7.0 ~ 9.5	8.1	9.8 ~ 23.6	13.1	16.2	3.2
鲇	10.9 ~ 12.1	11.5	15.7 ~ 23.4	18.5	17.8	4.9
横纹南鳅	7.5 ~ 8.6	7.9	6.5 ~ 8.9	7.7	1.9	0.2
宽鳍鱲	10.7 ~ 14.2	12.4	32.5 ~ 61.5	48.1	2.7	2.0

表 4 北盘江乐元—岩架渔获物组成
Tab.4 Composition of fish catches from Leyuan to Yanjia of Beipan River

种类	体长范围/ cm	平均体长/ cm	体重范围/ g	平均体重/ g	数量比/ %	重量比/ %
斑鳊	26.0 ~ 34.8	30.8	199.2 ~ 445.5	332.1	10.1	17.0
鲇	32.0 ~ 38.0	36.3	315.0 ~ 540.0	432.0	8.7	19.0
大口鲇	24.0 ~ 37.5	31.4	107.5 ~ 465.0	312.3	5.4	8.6
黄颡鱼	10.9 ~ 20.5	17.1	23.5 ~ 151.5	92.6	20.7	9.7
粗唇鲃	12.5 ~ 22.5	16.3	30.0 ~ 188.5	76.8	5.1	2.0
鲤	26.5 ~ 40.6	31.2	455.0 ~ 1400.0	739.0	5.4	20.3
鲫	10.3 ~ 17.7	14.4	45.7 ~ 163.8	102.9	6.2	3.2
尼罗罗非鱼	21.2 ~ 26.8	23.9	325.0 ~ 750.0	523.0	6.9	18.2
鲇	8.9 ~ 12.0	10.3	7.5 ~ 23.8	13.3	31.5	2.1

2.4.4 蒙江雷公滩电站—河口 蒙江雷公滩电站—罗甸为流水河段,罗甸—蒙江河口是缓流水至静水河段,常见鱼类种类有鲤、鳙、鲢、罗非鱼、鲇、斑鳊、鲫、四须盘鮡、卷口鱼、东方墨头鱼、大刺鲃、南方拟鲇、鲇、壮体沙鳅、太湖新银鱼、鲮、白甲鱼、黄颡鱼、粗唇鲃、倒刺鲃、大眼鳊、鳊等(表 5)。日本鳊鲂原有分布,近年已很少见。该河段渔获物组成以静缓流种类为主,重量百分比中,鳙占 30.1%、鲤占

23.5%,鲢占 4.5%,合计约占 58%;数量百分比占前 3 位(除壮体沙鳅外)的种类依次为黄颡鱼(14.3%)、斑鳊(12.0%)、卷口鱼(10.5%)。鱼类组成以 2⁺~3⁺龄个体居多。

2.4.5 布柳河新林—河口 此河段大部为静水或缓流水河段,其下游鱼类与大库接近,常见种类有鳙、鲤、斑鳊、鲇、鲢、鲫、鲇、南方拟鲇、大眼鳊、马口鱼、宽鳍鱲等(表 6)。布柳河新林以上为流水河段,

鱼类以原有河流类群为主,主要有四须盘鮡、东方墨头鱼、巴马拟缨鱼、卷口鱼、白甲鱼、南方白甲鱼、条纹小鲃、银鮡、蛇鮡等。该河段渔获物组成中,重量百分比占 10% 以上的鱼类有 5 种,分别是鲤(17.3%)、鲃(16.7%)、鳊(14.6%)、斑 鲮(14.0%)、倒刺鲃(10.4%);数量百分比占 10% 以上的种类有南方拟鲮、鲫、斑 鲮,其余依次为四须盘鮡、鲤、东方墨头鱼、卷口鱼、鲃,原河段底栖流水种类尾数百分比占 30% 以上。此河段鱼类组成体现了流水生境与静缓流生境结合的水环境特点。

表 5 蒙江雷公滩电站 – 河口渔获物组成

Tab. 5 Composition of fish catches from Leigongtan power station to the estuary of Mengjiang River

种类	体长范围/	平均体长/	体重范围/	平均体重/	数量比/	重量比/
	cm	cm	g	g	%	%
鳊	44.5 ~ 66.0	56.4	740.0 ~ 2950.0	1743.0	5.0	30.1
鲢	49.1 ~ 55.5	51.9	950.0 ~ 1450.0	1129.0	1.2	4.5
鲤	26.5 ~ 37.5	31.6	450.0 ~ 1250.0	771.0	8.9	23.5
尼罗罗非鱼	21.3 ~ 30.2	23.1	321.0 ~ 1150.0	431.0	6.6	9.7
鲃	33.6 ~ 35.3	34.2	289.5 ~ 440.7	350.2	9.7	11.6
斑 鲮	23.5 ~ 30.4	27.8	148.1 ~ 319.7	247.9	12.0	10.2
卷口鱼	12.5 ~ 15.4	14.5	30.9 ~ 59.8	48.1	10.5	1.7
东方墨头鱼	9.1 ~ 12.7	10.1	16.8 ~ 44.4	24.5	7.0	0.6
壮体沙鳅	5.5 ~ 9.3	6.5	4.2 ~ 11.9	5.6	15.1	0.3
黄颡鱼	13.5 ~ 20.5	18.3	40.5 ~ 151.0	100.7	14.3	4.9
粗唇鲃	15.0 ~ 21.5	17.1	48.5 ~ 158.7	84.3	9.7	2.8

表 6 布柳河新林 – 河口渔获物组成

Tab. 6 Composition of fish catches from Xinlin to the estuary of Buliu River

种类	体长范围/	平均体长/	体重范围/	平均体重/	数量比/	重量比/
	cm	cm	g	g	%	%
鳊	55.3 ~ 66.7	60.2	1 550.0 ~ 2 200.0	1 883.0	1.5	14.6
鲤	22.5 ~ 31.2	25.1	276.0 ~ 650.0	388.0	8.8	17.3
斑 鲮	27.2 ~ 30.2	28.5	210.0 ~ 274.1	257.3	10.7	14.0
鲢	48.5 ~ 54.0	51.2	925.0 ~ 1250.0	1031.0	1.1	6.0
鲫	14.2 ~ 24.5	16.2	95.5 ~ 355.8	133.5	11.1	7.5
鲃	33.6 ~ 44.6	37.0	48.0 ~ 870	410.8	8.0	16.7
南方拟鲮	13.6 ~ 22.1	18.2	28.9 ~ 115.8	66.5	14.6	4.9
大眼鳊	17.8 ~ 19.2	18.5	131.5 ~ 148.6	138.7	1.5	1.1
倒刺鲃	30.8 ~ 38.9	34.3	750.0 ~ 1275.0	1077.0	1.9	10.4
南方白甲鱼	15.1 ~ 24.2	17.2	52.4 ~ 273.8	98.0	3.4	1.7
白甲鱼	10.7 ~ 15.4	12.1	21.2 ~ 60.7	31.6	2.3	0.4
四须盘鮡	9.0 ~ 15.3	11.3	14.9 ~ 71.8	32.4	9.2	1.5
东方墨头鱼	9.7 ~ 12.3	10.7	19.2 ~ 50.3	27.7	8.4	1.2
卷口鱼	11.0 ~ 13.8	12.6	24.5 ~ 45.6	34.7	8.0	1.4
马口鱼	10.2 ~ 14.3	12.1	15.5 ~ 45.1	27.5	9.2	1.3

3 讨论

3.1 建库前后鱼类资源的变化

据资料记载,建坝前贵州境内的南、北盘江及红水河有鱼类 64 种(伍律,1989);郑慈英(1989)在调查区段南、北盘江及红水河记录鱼类 67 种;褚新洛(1989)记载了云南南盘江水系分布有鱼类 125 种;

2.4.6 龙滩坝下六排段 此河段属岩滩水库库尾,种类以流水底栖鱼类为主,多为鲃亚科和野鲮亚科种类,渔获物中常见种类有四须盘鮡、多线盘鮡、东方墨头鱼、卷口鱼、瓣结鱼、南方白甲鱼、长鳍光唇鱼、斑 鲮、暗色唇鲮及外来种露丝塔野鲮,还有数量较多的小型鱼类壮体沙鳅、南方拟鲮、鲮、马口鱼、麦穗鱼等(表 7)。渔获物重量百分比居前 3 位的为斑 鲮(26.2%)、瓣结鱼(11.9%)、南方白甲鱼(10.9%);数量百分比居前 3 位的为四须盘鮡(16.9%)、东方墨头鱼(9.7%)、多线盘鮡(8.2%)。

周解和张春光(2006)的调查表明,广西境内红水河有鱼类 160 种;邓星明(1987)在拟建大坝的龙滩库区调查到鱼类 72 种,分属 4 目、14 科、54 属;2006 年 10 月大坝蓄水前,广西水产所在南盘江平班电站至天峨龙滩大坝以上库区调查并结合有关材料检索核定,该河段有鱼类 95 种或亚种,分属 5 目、18 科、73 属。

表7 龙滩坝下六排段渔获物组成

Tab.7 Composition of fish catches in Liupai section of Longtan Dam

种类	体长范围/ cm	平均体长/ cm	体重范围/ g	平均体重/ g	数量比/ %	重量比/ %
四须盘鮡	8.1~11.2	9.7	12.0~30.7	19.1	16.9	5.5
多线盘鮡	8.0~12.8	9.4	11.3~61.3	20.8	8.2	2.9
东方墨头鱼	12.0~13.8	13.1	36.9~85.0	52.6	9.7	8.7
卷口鱼	10.3~15.8	13.4	17.0~72.5	44.8	3.2	2.5
瓣结鱼	24.9~28.0	26.6	255.0~369.5	313.7	2.2	11.9
南方白甲鱼	17.0~27.6	20.6	89.8~388.3	172.0	3.7	10.9
长鳍光唇鱼	21.6~27.7	24.3	189.5~461.8	292.6	1.2	6.2
斑鲮	31.2~38.3	33.1	331.0~525.0	412.9	3.7	26.2
暗色唇鲮	20.5~24.8	22.3	231.2~302.0	270.1	2.0	9.1
壮体沙鳅	5.0~9.4	6.1	2.7~12.2	4.6	19.1	1.5
南方拟鲮	14.2~18.0	16.1	31.6~60.5	44.7	12.9	9.8
鲮	9.4~12.1	11.1	10.3~23.4	16.9	17.1	4.9

根据鱼类组成和主要经济鱼类成分分析,建库前的2006年较1987年鱼类多样性水平下降明显。建库前资源量已经下降的鱼类有倒刺鲃、南方白甲鱼、三角鲤、稀有白甲鱼、光倒刺鲃、小口白甲鱼、暗色唇鲮、长臀鲮、大眼鲮、斑鲮共计10种;成库前的2次调查结果显示,经济鱼类组成中,斑鲮、鲤等8种鱼类的数量比较高,卷口鱼、细尾白甲鱼、巴马拟鲮、尼罗罗非鱼、马口鱼、宽鳍鲮的数量有所增加,反映鱼类向小型化方向发展,且外来种入侵的趋势明显。

建库后,流水性底栖鱼类的生存空间被压缩至库尾或支流上端的流水或间歇性流水河段,原资源量较大的种类如唇鲮、瓣结鱼、卷口鱼、巴马拟鲮、南方白甲鱼、细尾白甲鱼、斑鲮、马口鱼、宽鳍鲮等资源量减少,原资源量较少的种类如倒刺鲃、三角鲤、稀有白甲鱼、光倒刺鲃、小口白甲鱼、暗色唇鲮、长臀鲮等有退出该分布区域的危险。既适应流水生境、又能适应静缓流生境的种类,在水库蓄水后其生存空间变大,种群数量会有一定程度的增加,如鲮、卷口鱼、斑鲮、壮体沙鳅等。在增养殖及人工放流的协助下,鲢、鳙在库区生长迅速;壮体沙鳅、鲮、鳊、太湖新银鱼等小型鱼类繁殖迅速;除鲮外,斑鲮等常见经济鱼类捕捞个体下降,外来种尼罗罗非鱼、黄颡鱼、太湖新银鱼、露丝塔野鲮等的数量逐渐增多。库区鱼类向小型化、湖库型及低多样性水平演化。

已有研究表明,河床底质、溶氧、水温、河宽、水深、流速等是影响鱼类群落分布的关键因子(Brown, 2000; Smith & Kraft, 2005; Kadye et al, 2008)。本次调查表明,龙滩大坝的建设改变了原来水域的生态环境,如水温、流速、流量、水质等。流水生境减少甚至消失是适应该类型生境鱼类资源量

减少的主要因素;静缓流生境及水体营养水平的增加,导致适应该类型生境的鱼类数量增加;过度捕捞及渔业生产中引入外来种或带入外来种也是龙滩水库鱼类资源变化的因素。因此,龙滩水库鱼类资源的变化不是单一因素所致,是多种因素综合作用的结果。

3.2 保护建议

综合分析龙滩水库成库后流水性土著鱼类的分布格局,鱼类栖息地保护以干支流流水河段的为主,并适当延伸至干流或支流汇口缓流水域。如干流保护范围在库尾南盘江平班电站以下、北盘江董箐电站以下流水河段和坝下岩滩库尾流水江段;支流保护范围在布柳河干支流及其汇口,蒙江、曹渡河最末梯级电站以下流水河段及其汇口。

龙滩电站运行后,库区及坝下河段水文情势及水体理化性质均受上游梯级水库调度的影响,如坝下低温水下泄、水位涨落频繁、洪水过程弱化等。因此,在鱼类繁殖季节各梯级水库应联合调度,根据库区及下游鱼类繁殖习性,尽量考虑鱼类繁殖的生态需求,制定科学的水库调度运行方案,形成合适的洪水过程,保证水位相对稳定,使鱼类繁殖和受精卵的孵化能够顺利进行,并为鱼类早期生长发育创造条件,使其能够完成整个生命过程,保证鱼类自然种群的延续,最大程度地保护鱼类资源。

参考文献

常剑波,陈永柏,高勇,等. 2006. 水利水电工程对鱼类的影响及减缓对策[A]. 国家环境保护总局环境评价管理司. 水利水电开发项目生态环境保护研究与实践[C]. 陈大庆,常剑波,顾洪宾. 2005. 金沙江一期工程对保护区生态环境的影响与对策[J]. 长江科学院院报,22(2):21-24.

陈宜瑜. 1998. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(中卷)[M]. 北京:科学出版社.

褚新洛,郑葆珊,戴定远,等. 1999. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲇形目[M]. 北京:科学出版社.

褚新洛. 1989. 云南鱼类志[M]. 北京:科学出版社.

邓星明. 1987. 龙滩水电工程对水生生物影响的评价报告[R].

方艳红,常秀玲,黄道明,等. 2011. 红水河龙滩水库浮游动物群落结构特征[J]. 水生态学杂志,32(5):50-54.

乐佩琦,陈宜瑜. 1998. 中国濒危动物红皮书·鱼类[M]. 北京:科学出版社.

乐佩琦. 2000. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(下卷)[M]. 北京:科学出版社.

汪松,解焱. 2009. 中国物种红色名录[M]. 北京:高等教育出版社.

吴强,段辛斌,徐树英,等. 2007. 长江三峡库区蓄水后鱼类资源现状[J]. 淡水渔业,37(2):70-74.

伍律. 1989. 贵州鱼类志[M]. 贵阳:贵州人民出版社.

杨富亿,杨永兴,孙广友. 1995. 黑龙江水电梯级开发对中上游主要经济鱼类资源的影响与对策[J]. 自然资源,

(3):63-68.

郑慈英. 1989. 珠江鱼类志[M]. 北京:科学出版社.

周解,张春光. 2006. 广西淡水鱼类志[M]. 南宁:广西人民出版社.

朱松泉. 1995. 中国淡水鱼类检索[M]. 南京:江苏科学技术出版社.

Smith T A, Kraft C E. 2005. Stream fish assemblages in relation to landscape position and local habitat variables[J]. Transactions of the American Fisheries, 134(2):430-440.

Kadye W T, Magadza C H D, Moyo N A G, et al. 2008. Stream fish assemblages in relation to environmental factors on a montane plateau (Nyika Plateau, Malawi)[J]. Environmental Biology of Fishes, 83(4):417-428.

Brown L R. 2000. Fish communities and their associations with environmental variables, lower San Joaquin River drainage, California[J]. Environmental Biology of Fishes, 57(3):251-269.

(责任编辑 万月华)

Investigation of Fish Resources in Longtan Reservoir of Hongshuihe River

WANG Chong¹, XIE Shan¹, WANG Jin-guo², CHANG Xiu-ling¹, HUANG Dao-ming¹

- (1. Key Laboratory of Ecological Impacts of Hydraulic-Projects and Restoration of Aquatic Ecosystem of Ministry of Water Resources, Institute of Hydroecology, Ministry of Water Resources and Chinese Academy of Sciences. Wuhan 430079, P. R. China;
2. Fishery Technique Extension of Yunyang Count, Chongqing 404500, P. R. China)

Abstract: Detailed data and corresponding analysis on fish resources in Longtan Reservoir of Hongshuihe River were presented in this paper based on surveys conducted in this area in June and November 2009. A total of 90 fish species from 69 genera, 18 families and 7 orders in taxonomy were recorded; Among which Cypriniformes with 51 genera and 64 species, Perciformes with 8 genera and 13 species and Siluriformes with 6 genera and 9 species accounted for 71.1%, 14.4% and 10% of the total species, respectively; Anguilliformes, Salmoniformes, Cyprinodontiformes and Synbranchiformes only had 1 genus and 1 species, respectively. The survey results indicated that the change of ecological environment caused by the construction of Longtan Reservoir was the leading factor affecting fish species composition and community structure. In addition, the analysis of main fish catches also showed that fish resources of Longtan Reservoir presented a tendency of younger age and smaller size.

Key words: Longtan Reservoir; fish resources; Hongshuihe River