

二滩水电站水库形成后鱼类种类组成的演变

蒋红¹ 谢嗣光² 赵文谦¹ 常剑波³

(1 四川大学, 成都 610065; 2 西南师范大学生命科学学院, 重庆 400715; 3 水利部, 中国科学院水工程生态研究所, 武汉 430079)

摘要: 本文对二滩水库建成前后, 雅砻江下游长约 380km 河段的鱼类种类结构、生态类群及相对资源量的变化进行了研究。结果表明水库建成后不同区段的鱼类种类结构发生了变化, 喜栖静水和缓流环境的种类逐渐在库区占主导地位, 适应急流环境的种类主要分布于库尾和支流等局部水域中, 一些外来种已经定居并在某些水域形成了优势种群。在水库建成后的头几年, 由于鱼类种群密度增加还导致了渔业捕捞量大幅度上升。针对上述变化, 结合雅砻江梯级电站建设可能带来的进一步环境改变, 作者提出了建立自然保护江段、开展人工繁殖放流、进行水库生态调度以及防止外来种入侵等措施和建议。

关键词: 二滩水库; 鱼类类群; 保护对策

中图分类号: Q142 文献标识码: A 文章编号: 1009-3207(2007)04-0532-08

在雅砻江初拟 21 级开发中, 二滩水电站是第 20 个梯级电站, 位于四川省攀枝花市米易、盐边两县境内, 距攀枝花市市区 46km, 装机容量 $330 \times 10^4 \text{ kW}$, 年发电量 $170 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。二滩水库的总库容 $58 \times 10^8 \text{ m}^3$, 调节库容 $33.7 \times 10^8 \text{ m}^3$, 具有不完全年调节性能。其与两河口和锦屏一级共同构成雅砻江流域开发规划中的三大水库, 全面建成后总调节库容达 $135 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。不仅可实现雅砻江流域的完全年调节, 而且可增加雅砻江口下游金沙江上的乌东德、白鹤滩、溪洛渡和向家坝四座梯级的保证出力约 $480 \times 10^4 \text{ kW}$, 增加长江三峡和葛洲坝水电站的保证出力 $87 \times 10^4 \text{ kW}$, 具有非常显著的经济效益^[1]。但是, 越来越多的研究表明, 水电站的建设会导致原先河流栖息地的形态、水文、水化学和水生生物学特征的改变^[2]。由于栖息地特征的变化, 以及引种和非土著种的扩散, 水库淹没前后, 库区江段鱼类种类结构的改变是非常显著的, 通常是在种类丰度增加的同时, 伴随着土著或特有种的灭绝^[3]。在坝下江段, 水位变幅、涨水季节和频率等条件的改变, 也使土著种类难以适应^[4]。在二滩水电站建成 5 年后, 探讨该水域的鱼类种类结构与建库前相比发生了哪些变

化, 不仅可为我国大型水库对水域生态的长期影响研究积累基础资料, 而且还可以作为在二滩水库开展有针对性的生态补偿措施的参考。有关结果还可为我国西部地区水电开发与自然生态保护协调发展的宏观决策提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 研究区域 雅砻江发源于青海省玉树县境内的巴颜喀拉山南麓, 在呷依寺附近进入四川省境内, 其后纳鲜水河、小金河, 至洼里绕锦屏山形成长约 150km 的大河湾, 后继续南流, 于小得石纳入安宁河, 在攀枝花市的果果注入金沙江, 干流全长约 1500km, 流域面积约 13 万 km^2 。二滩水电站坐落在雅砻江下游金龙沟和中滩沟之间长约 1km 的峡谷内, 拦河大坝为双曲拱坝, 最大坝高 240m, 二滩水库为河道型水库, 最大水深 188m, 干流库区水面平均宽度约 400m, 支流~~雅砻~~鱼河部分库段宽达 1000m。当水库水位蓄至最高水位 1200m 时, 干流雅砻江回水长 140km, 支流~~雅砻~~鱼河回水长 40km, 水库总面积 101 km^2 。

本文主要研究雅砻江下游河段(洼里至河口长

收稿日期: 2005-10-13; 修订日期: 2006-12-15

基金项目: 本课题受二滩水库建成后水生生物多样性及水生态环境调查项目经费资助

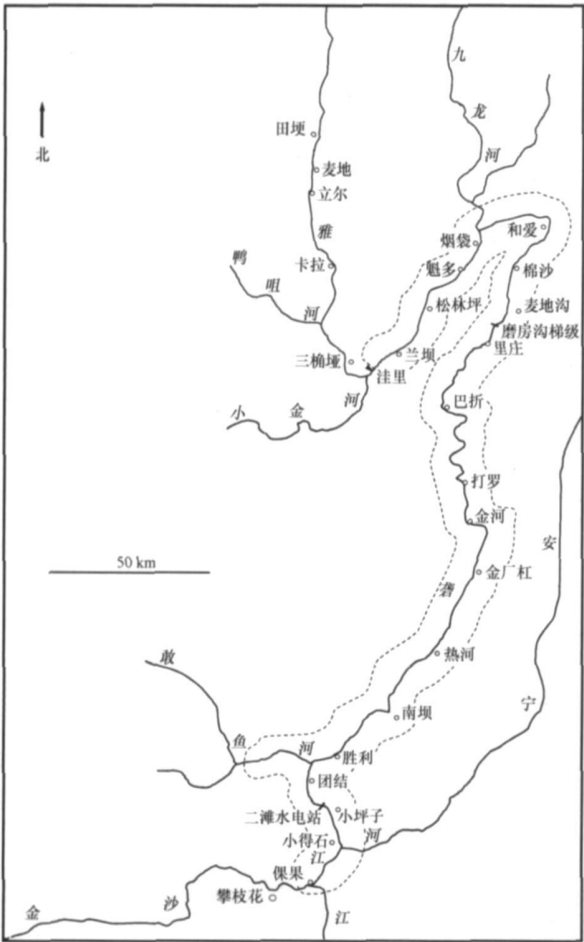
作者简介: 蒋红(1967—), 女, 浙江人; 教授级高级工程师, 在职博士研究生; 主要从事水利水电环境影响评价、水生生物、水环境保护等方面的研究。E-mail: jhong@chidi.com.cn

王明书、张运明、岳新建、罗学成等同志参加野外工作和标本整理, 深表谢忱。

通讯作者: 赵文谦(1935—), 男, 四川人; 教授, 博士生导师; 主要从事水电、环境水力、环境保护等方面的研究

约 380km), 并将研究河段划分为三个区域: 水库以上河段(洼里至二滩水库库尾长约 207km)、二滩水库(长约 140km 河段, 其中库尾河段长约 40km, 库区河段长约 100km)、水库以下河段(二滩坝址至河口长约 33km)。

二滩水库形成前研究河段为连续天然河道, 平均流速在 1.0—2.5m/s 之间, 水深在 5.5—9.4m 之间, 水位介于 1500—1000m 左右, 年平均水温介于 11.7—15℃; 水库形成后二滩大坝将研究河段一分为二, 其中水库以上河段、库尾河段仍维持天然河道的特征; 库区河段的最大水深增至 180m, 流速大幅度减少, 呈现湖库特征; 水库以下河段受水库调蓄的影响, 除水温和气体饱和度等指标在部分时段发生变化外, 仍保持天然河道的特征。



1.2 研究方法 不同历史时期鱼类资源的资料来源于四川师范学院、四川大学、西南师范大学、国家

电力公司成都勘测设计研究院等单位的专题报告^{1) 4)}, 以及邓其祥等 1996 年和 2000 年关于二滩水库鱼类的研究成果^[5,6]。在上述科考报告和论文的基础上, 作者对研究河段的鱼类种类组成按不同时段和区域进行统计, 以比较二滩水库建成后鱼类种类组成的变化。此外, 根据不同种类的生态特点, 分析鱼类种类组成中生态类群演变特点, 并根据相对资源量的变化, 全面探讨了二滩水库建设对鱼类资源的影响。

2 结 果

2.1 种类组成及其变化

根据二滩水库修建前, 1992—1994 年, 1996—1998 年间的调查, 以及水库修建后 2002 及 2004 年的调查结果, 并参考历史记录进行分析, 二滩库区及临近河段应共有 98 种鱼类分布, 其中长江上游特有鱼类 26 种。此外, 由于人工活动的影响, 有 13 个种类估计是外来种。由于野外调查强度不完全一致, 加之不同因素引起的鱼类种类数减少, 在建库前的野外调查采集到鱼类 61 种, 建库后则只采集到 57 种, 其中建库前后均采集到的种类为 42 种, 建库前后一共采集到鱼类 76 种。因此, 在 98 种鱼类中, 仅仅见于文献记载的有 22 种(附表 1)。

鱼类种类组成的演变表现为: 建库前上游河段的种类较少, 为 15 种, 建库后种类数增加显著, 为 30 种; 建库前后, 库尾河段、库区、库区下游河段及支流鱼河的鱼类种类数均呈下降趋势, 分别由 27、38、50 和 39 种下降为 18、14、32 和 15 种(附表 1)。

二滩水库及其邻近河段所分布的 26 种长江上游特有鱼类中, 仅仅见于文献记载的有 6 种, 即短鳍近红、黑尾餐、四川白甲鱼、岩原鲤、安氏高原鳅和四川华吸鳅; 建库前采集到的有 16 种, 其中仅在建库前采集到的有 5 种, 即裸体鳅鱼它、四川爬岩鳅、西昌华吸鳅、中华和前臀, 建库后采集到的种类有 15 种, 其中仅在建库后采集到的种类有 4 种, 即钝吻棒花鱼、华、短体副鳅和青石爬, 建库前后均采集到的种类有 11 种, 即圆口铜鱼、长鳍吻、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、四川裂腹鱼、红唇薄鳅、犁头鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅和黄石爬(附表 1)。

¹⁾ 四川师范学院, 1994, 雅砻江锦屏一级水电站生物环境影响评价报告。
⁴⁾ 四川师范学院, 1998, 二滩水库区鱼类水生生物多样性调查报告。
^④ 四川大学生命、西南师范大学、国家电力公司成都勘测设计研究院, 2003, 雅砻江锦屏一级水电站水生生态及生物多样性调查与评估报告。
^¼ 西南师范大学、国家电力公司成都勘测设计研究院, 2004, 雅砻江桐子林水电站水生生态及生物多样性调查与评估报告。

13 种外来种中,大口黑鲈见之于文献记载,为较早入侵该水域的种类。其余的 12 种外来种类中,彩石鲌、中华麦穗鱼、高体麦穗鱼、棒花鱼、青食蚊鱼、黄鱼幼鱼、子棱栉虎鱼和波氏栉虎鱼等 9 种为小型鱼类,应该是人类活动无意中带入的,在建库前的野外调查中就已经发现了,而斑点叉尾鲴则显然系最近的养殖活动中逃逸进入天然水体,太湖新银鱼则可能系邻近水体人工投放后出现在该水域的(附表 1)。

2.2 生态类群的演变

雅砻江水系的土著鱼类多数适应河流环境,98 种鱼类中的 75 种为适应激流的种类,占 76%,其余为静水、缓流水鱼类。建库前,鱼类种类组成以裂腹鱼类、高原鳅、平鳍鳅类等适应激流生境类群的物种较丰富,适应静水、缓流水体的鱼类较少;水库建成后,水深加大,流速减缓,随着养殖渔业的发展,鱼类种类发生较大变化,适应静水、缓流的鱼类成为水库鱼类的主体,适应激流水体的鱼类多退缩至库尾和支流河沟内。13 种外来种都是适应缓流环境的种

类,在水库已渐渐发展成常见种或优势种。

据文献记载,雅砻江曾有河海洄游鱼类鳊鲂分布,但数量稀少,建库前后的野外调查均没有发现。此外,胭脂鱼、草鱼、圆口铜鱼、岩原鲤、中华沙鳅、宽体沙鳅、长薄鳅、红唇薄鳅和长吻等 10 余种鱼类,都具有一定的洄游习性,他们的种群数量均呈下降的趋势,其中胭脂鱼、岩原鲤和长吻等体形较大的种类自 80 年代初期以来已未见踪迹。

2.3 资源量的变化

据建库前后渔获物数据的统计结果分析,二滩库区主要渔获物的组成成分在建库前后发生了显著的变化,其中最明显的是裂腹鱼类的捕获量由建库前的 71.9%,下降至建库后的 16.0%(表 1)。此外,由于水库形成后水体体积增加、水深加大、透明度上升,水体初级生产力提高,库区渔产量显著上升,如据 1998 年统计,库区江段和鱼河的年捕捞总量为 86.4—121.0t,2003 年仅水库的捕捞量就达到了 2750—3900t,增加了 20 多倍。

表 1 二滩库区建库前后主要渔获物组成
Tab. 1 Fishing composition in the Ertan Reservoir and River

建库前 In the river			建库后 In the reservoir		
渔获物名称 Fishing composition	重量(kg) Weight	%	渔获物名称 Fishing composition	重量(kg) Weight	%
长丝裂腹鱼 <i>S. dolichonema</i>	64.7	30.7	裂腹鱼类 <i>Schizothorax</i>	39.7	16.0
四川裂腹鱼 <i>S. kashui</i>	52.7	25.0	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	64.3	26.0
短须裂腹鱼 <i>S. wangchiatii</i>	18.0	8.5	鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	62.8	25.4
细鳞裂腹鱼 <i>S. chongi</i>	16.4	7.7	长鳍吻 <i>R. ventralis</i>	2.7	1.1
墨头鱼 <i>Garra pingi</i>	18.0	8.5	鲫 <i>Carassius auratus</i>	17.7	7.1
西昌白鱼 <i>Anabarilius liui</i>	3.4	1.6	南方鲇 <i>Silurus meridionalis</i>	17.0	6.9
粗唇 <i>L. crassibris</i> G nther	8.7	4.1	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	16.6	6.7
蛇 <i>Saurogobio dabryi</i>	6.3	3.0	圆口铜鱼 <i>Coreius guichenoti</i>	6.5	2.6
福建纹胸 <i>Glyptothorax fukensis</i>	2.7	1.3	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	11.6	4.7
大口鲇 <i>S. meridionalis</i>	2.9	1.4	红尾副鳅 <i>Paracobitis variegates</i>	5.5	2.2
圆口铜鱼 <i>Coreius guichenoti</i>	2.6	1.2	太湖新银鱼 <i>Neosalanx hyalocranius</i>	1.3	0.5
鲈鲤 <i>Percocypris p. pingi</i>	3.7	1.7	高原鳅类 <i>Triplophysa</i>	0.8	0.3
其他 Other fish	11.5	5.3	其他 Other fish	1.3	0.5
合计 Total	211.6	100	合计 Total	247.8	100

3 讨论和建议

3.1 雅砻江水电梯级开发对鱼类资源的影响

本文研究的河段长约 380km, 其间规划有 5 个水电梯级, 从上至下分别是锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩和桐子林水电站, 其中二滩已建成发电, 锦屏一级和锦屏二级正在建设, 预计 2015 年建成投产。5 个梯级中除锦屏二级为引水式开发、桐子林为河床式开发外, 均为坝后式开发。电站建成后, 将有约 225km 河段湖库化, 约占 59.2%, 另有约 155km 河段仍维持流水环境。由于水库的淹没和大坝的阻隔, 水电梯级建成后可能带来的影响可以归纳为以下几方面:

(1) 因大坝阻隔, 产漂流卵和具有长距离洄游习性的鱼类已没有足够的生存空间完成其生活史, 将逐渐消失。

(2) 因河流湖库化, 大部分适应急流生境, 以底栖无脊椎动物为食的鱼类将退缩至锦屏二级减水河段、支流和本河段上游区域。

(3) 适宜静水、缓流生境, 且摄食水草、浮游生物和捕食别种鱼类的鱼类将得到发展, 成为优势群体。

(4) 一些特有鱼类如短须高原鳅等可能在雅砻江无法维持其物种的生存。

3.2 梯级开发前提下的雅砻江鱼类资源保护对策

为在水能资源合理开发利用的前提下有效保护鱼类资源, 根据雅砻江水电规划和鱼类资源分布状况, 提出以下对策:

(1) 开展流域水电梯级开发与鱼类资源保护协调发展的研究。本文的研究结论表明, 二滩水电站建设对库区河段鱼类种类组成、相对资源量等都造成了较为显著影响, 从发展与保护并重的角度出发, 建议结合鱼类生态特征, 明确保护对象和目标, 结合雅砻江流域、金沙江流域及其支流的水电梯级规划开展保护河段或保护区的研究。为土著鱼类的物种生存提供有效的空间。

(2) 开展珍稀、濒危鱼类的人工繁殖放流。针对已形成和即将形成的水库特性, 选择适宜在其间生存的土著鱼类, 进行人工繁殖放流。结合各库区的土著鱼类产卵习性, 在库区各支流或适宜产卵的区域建立保护区。同时开展珍稀、濒危鱼类遗传种质保护的研究, 建立珍稀、濒危物种的基因库。

(3) 确保减水河段的生态流量。锦屏二级下游有长约 140km 的减水河段, 可为急流生境的鱼类提

供生存空间, 它的存在意义重大。为保证鱼类可在其间生存繁衍, 需选择目标物种, 如: 鲈鲤、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、黄石爬鮡等, 保证其 100 年或 200 年不退化的基础上, 确定需要的种群数量, 需要的河流初级生产力, 进而确定所需要的生存空间和水量。同时在该河段开展急流型物种的人工繁殖放流。

(4) 从设计和建设方面降低水电工程对鱼类资源的影响。建议在官地水电站开展鱼类保护的研究工作。在二滩水电站和锦屏一级水电站开展水库水温结构、下泄水体气体过饱和对鱼类影响的研究, 并在此基础上结合工程枢纽布局进行生态运行调度方案的设计, 使梯级水电站对鱼类物理环境的影响尽可能减小到最低的程度。

3.3 预防外来物种入侵可能导致的严重后果

二滩库区太湖新银鱼、麦穗鱼、子陵栉虎鱼等外来入侵物种已经形成了较大的种群规模, 并对土著鱼类构成了严重的威胁。如太湖新银鱼为滤食性鱼类, 将影响土著滤食性鱼类形成食物竞争; 麦穗鱼和子陵栉虎鱼为底栖杂食性鱼类, 它们占领了沿岸浅水区生境, 并大量吞噬土著鱼类的受精卵。为防止在雅砻江梯级水库建成后, 鱼类外来种的生物入侵造成更大的危害, 特提出以下 4 个方面的措施:

(1) 控制捕捞强度, 确定合理的捕捞量及开渔和封渔时间, 禁止偷捕和强捕, 划定禁渔区。避免对银鱼等放养种类的捕捞伤害土著鱼类的幼鱼, 进而影响到它们种群数量的维持。

(2) 严格控制外来种的引进, 不仅对无意带入的非经济性外来鱼类的控制要制定有效的措施, 对养殖种类, 也要严格采取措施防止它们逃逸进入天然水体。

(3) 采用通过专门的渔具渔法, 通过捕捞等手段抑制麦穗鱼、子陵栉虎鱼等小型外来鱼类的数量, 降低他们对土著鱼类的影响。

(4) 加大土著鱼类人工繁殖放流的力度, 并采取有效的措施进行土著鱼类栖息地恢复工作, 尤其对一些主要以雅砻江为生境的特有鱼类, 要通过栖息地保护和人工增殖等手段, 恢复其种群的生存能力, 使其自身能够抵御外来物种的伤害。

参考文献:

- [1] Zhang D S, Zhou Y. Function of Ertan Hydroelectric Plant in Yalongjiang River Basin development [J]. *Design of Hydroelectric Power Station*, 1998, 14(3): 15—19 [张登仕, 周云. 二滩水电站在雅砻江流域开发中的作用. 水电站设计, 1998, 14(3): 15—19]
- [2] Penaz M, Barus V, Prokes M. Changes in the structure of fish assem-

blages in a river used for energy production [J]. *Regul. Rivers Res. Mgmt.* , 1999, **15**: 169—180

[3] Taylor C A, Knouft J H, Hiland T M. Consequences of stream impoundment on fish communities in a small north American drainage [J]. *Regul. Rivers Res. Mgmt.* , 2001, **17**: 687—698

[4] Koel T M, Spares R E. Historical patterns of river stage and fish communities as criteria for operations of dams on the Illinois rivers [J]. *River Res. Applic.* , 2002, **18**: 3—19

[5] Deng Q X, Yu Z W, Li C. Fish fauna in Ertan Reservoir and nearby river area [J]. *Journal of Sichuan Teachers College* (Natural Science) , 2000, **21**(2): 128—131 [邓其祥, 余志伟, 李操. 二滩库区及相邻江段的鱼类区系. 四川师范学院学报(自然科学版) , 2000, **21**(2): 128—131]

[6] Deng Q X, Yu Z W. Fish survey in Ertan Reservoir Reach before coferdam closure [J]. *Journal of Sichuan Teachers College* (Natural Science) , 1996, **17**(3): 14—19 [邓其祥, 余志伟. 二滩水电站围堰截流前的鱼类监测. 四川师范学院学报(自然科学版) , 1996, **17**(3): 14—19]

CHANGES OF FISH ASSEMBLAGES AFTER CONSTRUCTION OF ERTAN RESERVOIR IN YALONGJIANG RIVER

JIANG Hong¹, XIE Si-Guang², ZHAO Wen-Qian¹ and CHANG Jian-Bo³

(1. Sichuan University, Chengdu 610065; 2. School of Life Sciences, Southwest China Normal University, Chongqing 400715; 3. Institute of Hydroecology, Ministry of Water Resources and Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430079)

Abstract: The present paper investigated on changes of species composition, ecological pattern, and output of fish resources in the middle and lower Yalong River dealing with the construction of the Ertan Reservoir. Data collected by surveys on commercial fisheries and field sampling in different stages showed that the assemblages have been dominated by lentic species in stead of lotic species after the impoundment of the Ertan Reservoir. Moreover, some small invasive species have already settled down and became harmful to the native species. Habitats of native and endemic species which preferred to lotic environments have been narrowed and were restricted in upper reach of the reservoir and a few tributaries. In the first years, fishery output has obviously increased due to the impoundment of the reservoir. According to the above ecological consequences caused by the construction of the Ertan Hydropower Plant, an integrated conservation plan including measures such as to establish river reserve, to restock artificially produced juveniles of native and endemic fish species, to make an ecological aimed operation schedule of dams, and to prevent invasion of alien fish species should be undertaken in order to protect native fish species from harms of the step-wise construction of dams in the Yalong River in the future.

Key words: Ertan Reservoir; Fish assemblage; Conservation strategies

附表 1 二滩水电站建成前后库区及临近河段鱼类种类统计表

Add Tab. 1 Statistics of fish species in the river and reservoir of Etan and nearby reach

编号 Number	种类 Species	野外调查采集到的种类 Species from investigate										外来物种 Species from other place	长江上游特有鱼类 Peculiar species in Changjiang river	
		文献记录种类 Species on record	建库前 Before the construction of					建库后 After the construction of						
			Etan reservoir					Etan reservoir						
			上游河段 Up stream	库尾 Reach of reser voir tail	库区河段 Reach of reser voir	下游河段 Down stream	雅鱼河 Ganyu river	上游河段 Up stream	库尾 Reach of reser voir tail	库区河段 Reach of reser voir	下游河段 Down stream			雅鱼河 Ganyu river
1	鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i>	+												
2	胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i>													
3	宽鳍鱥 <i>Zaco platypus</i>				+	+	+			+				
4	中华细鲫 <i>Aphyocypris chinensis</i>					+								
5	草鱼 <i>Ctenopharymgodon idellus</i>	+				+	+			+	+	+		
6	鳊 <i>Elpichthys nobuis bambusa</i>													
7	鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>						+			+		+		
8	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>						+			+				
9	彩石鲃 <i>Rhodeus lighti</i>				+	+	+					+		
10	中华鲮 <i>R. sinensis</i>					+	+	+				+		
11	高体鲮 <i>R. ocellatus</i>	+				+					+	+		
12	短鳍近红鲮 <i>Ancherythroculter wingi</i>											+		
13	西昌白鱼 <i>Anabarilius liui</i>	+		+	+	+	+							
14	餐条 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+												
15	黑尾餐条 <i>Hemiculter tchangi</i>	+										+		
16	青梢红鲮 <i>Erythroculter dabryi</i>	+												
17	鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>													
18	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>			+	+	+	+	+		+	+	+		
19	嘉陵颌须鲃 <i>Gnathopogon hezensteini</i>					+								
20	圆口铜鱼 <i>Coreius guichenoti</i>	+	+	+		+		+	+		+	+		
21	吻鲃 <i>Rhinogobio typus</i>													
22	长鳍吻鲃 <i>R. ventralis</i>		+	+	+	+		+	+			+		
23	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>				+	+	+	+		+		+		
24	钝吻棒花鱼 <i>A. obtusirostris</i>							+		+		+		
25	蛇鲃 <i>Saurogobio dabryi</i>			+	+	+	+				+			
26	裸体鳅鱼它 <i>Gobiobotia nudicorpa</i>		+	+	+	+						+		
27	中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i>					+	+							
28	鲈鲤 <i>Percocypris p. pingi</i>		+		+	+	+	+	+	+		+		
29	云南光唇鱼 <i>Acrossocheilus yunnabensis</i>					+	+	+						
30	白甲鱼 <i>Onychostoma sinus</i>	+			+						+			
31	四川白甲鱼 <i>O. angustistomata</i>	+										+		
32	瓣结鱼 <i>Tor b. brevifilis</i>													
33	华鲮 <i>Sinilabao rendahli Kimura</i>							+	+			+		
34	泉水鱼 <i>Semilabeo prochilus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
35	墨头鱼 <i>Garra pingi</i>		+	+	+	+	+	+		+				
36	云南盘鲃 <i>Discogobio yunnanensis</i>		+	+	+	+	+			+				
37	齐口裂腹鱼 <i>S. prenanti</i>							+						
38	短须裂腹鱼 <i>S wangchiachii</i>		+	+	+	+	+			+	+	+		
39	长丝裂腹鱼 <i>S. dolichonema</i>		+	+	+	+	+	+	+		+	+		
40	细鳞裂腹鱼 <i>S. chongi</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		
41	昆明裂腹鱼 <i>S. grahami</i>													
42	四川裂腹鱼 <i>S. kozlavi</i>			+	+	+	+	+	+			+		
43	松潘裸鲤 <i>Gymnocypris potanini</i>							+						

															续表	
		野外调查采集到的种类 Species from investigate										外来物种 Species from other place	长江上游特有鱼类 Peculiar species in Changjiang river			
编号 Number	种类 Species	文献记录种类 Species on record	建库前 Before the construction of Etan reservoir					建库后 After the construction of Etan reservoir								
			上游河段 Up stream	库尾 Reach of reser voir tail	库区 Reach of reser voir	下游河段 Down stream	库区河 Ganyu river	上游河段 Up stream	库尾 Reach of reser voir tail	库区 Reach of reser voir	下游河段 Down stream	库区河 Ganyu river				
44	软刺裸裂尻鱼 <i>Schizopyopsis malacanthus</i>	+						+								
45	岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i>													+		
46	鲤 <i>Cyprinus aurpio</i>					+	+	+	+	+		+				
47	鲫 <i>Carassius auratus</i>				+	+	+	+	+	+		+				
48	红尾副鳅 <i>Paracobitis variegates</i>		+	+	+	+	+	+			+					
49	短体副鳅 <i>P. potanini</i>							+	+		+			+		
50	横纹南鳅 <i>Schistura fasciolatus</i>						+									
51	山鳅 <i>Oreias dabryi</i> Sauvage		+	+	+	+	+									
52	短尾高原鳅 <i>T. brevicauda</i>	+						+	+							
53	安氏高原鳅 <i>Triplphysa anglei</i>													+		
54	贝氏高原鳅 <i>T. bleekeri</i>		+						+		+					
55	短须高原鳅 <i>T. brevibarba</i>					+										
56	斯氏高原鳅 <i>T. stobitzkae</i>				+	+		+				+				
57	细尾高原鳅 <i>T. stenura</i>			+	+	+										
58	高原鳅 <i>T. sp.</i>					+										
59	中华沙鳅 <i>Botia supercilialis</i>	+			+	+										
60	宽体沙鳅 <i>B. reuesae</i> Chang															
61	长薄鳅 <i>Leplobotia dongata</i>			+	+	+		+			+					
62	红唇薄鳅 <i>L. rubrilabris</i>		+		+	+					+			+		
63	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>				+	+	+	+				+				
64	四川爬岩鳅 <i>Beaufortia sichuanensis</i>			+										+		
65	犁头鳅 <i>Lepidobotia fimbriata</i>			+	+	+		+			+			+		
66	短身金沙鳅 <i>Hemimyzon abbreviata</i>			+	+	+	+	+			+			+		
67	中华金沙鳅 <i>Hemimyzon sinensis</i>	+		+	+	+	+	+	+		+			+		
68	四川华吸鳅 <i>Singastromyzon S. sichangensis</i>													+		
69	西昌华吸鳅 <i>S. sichangensis</i>			+		+	+							+		
70	鲇 <i>Silurus asotus</i>										+					
71	大口鲇 <i>S. meridionalis</i>	+		+	+	+			+		+					
72	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>															
73	瓦氏黄颡鱼 <i>P. vachelli</i>										+					
74	光泽黄颡鱼 <i>P. nitidus</i>	+									+					
75	长吻拟鲿 <i>Leiocassis longirotris</i>															
76	粗唇拟鲿 <i>L. crassilabris</i> G nther			+	+	+	+				+					
77	凹尾拟鲿 <i>Pseudobagrus emarginatus</i>				+	+	+				+					
78	切尾拟鲿 <i>P. truncatus</i>										+					
79	乌苏拟鲿 <i>P. ussuriensis</i>										+					
80	细体拟鲿 <i>P. pratti</i>	+			+	+	+				+					
81	大鳍拟鲿 <i>Mystus macropterus</i>															
82	白缘鱼央 <i>Liobagrus marginatus</i>	+		+	+	+	+				+					
83	黑尾鱼央 <i>L. nigricauda</i> Regan															
84	福建纹胸拟鲿 <i>Glyptothorax fukensis</i>		+	+	+	+	+				+					
85	青石爬 <i>Euchiloglanis daudi</i>								+					+		
86	黄石爬 <i>E. kishinouyei</i>						+		+					+		
87	中华拟鲿 <i>Parenchiloglanis sinensis</i>			+	+	+								+		

