

# 人与生物圈

Man and the Biosphere

双月刊 2010 · 5

Man and the Biosphere



专辑 **生物多样性保护**

**长江豚类**

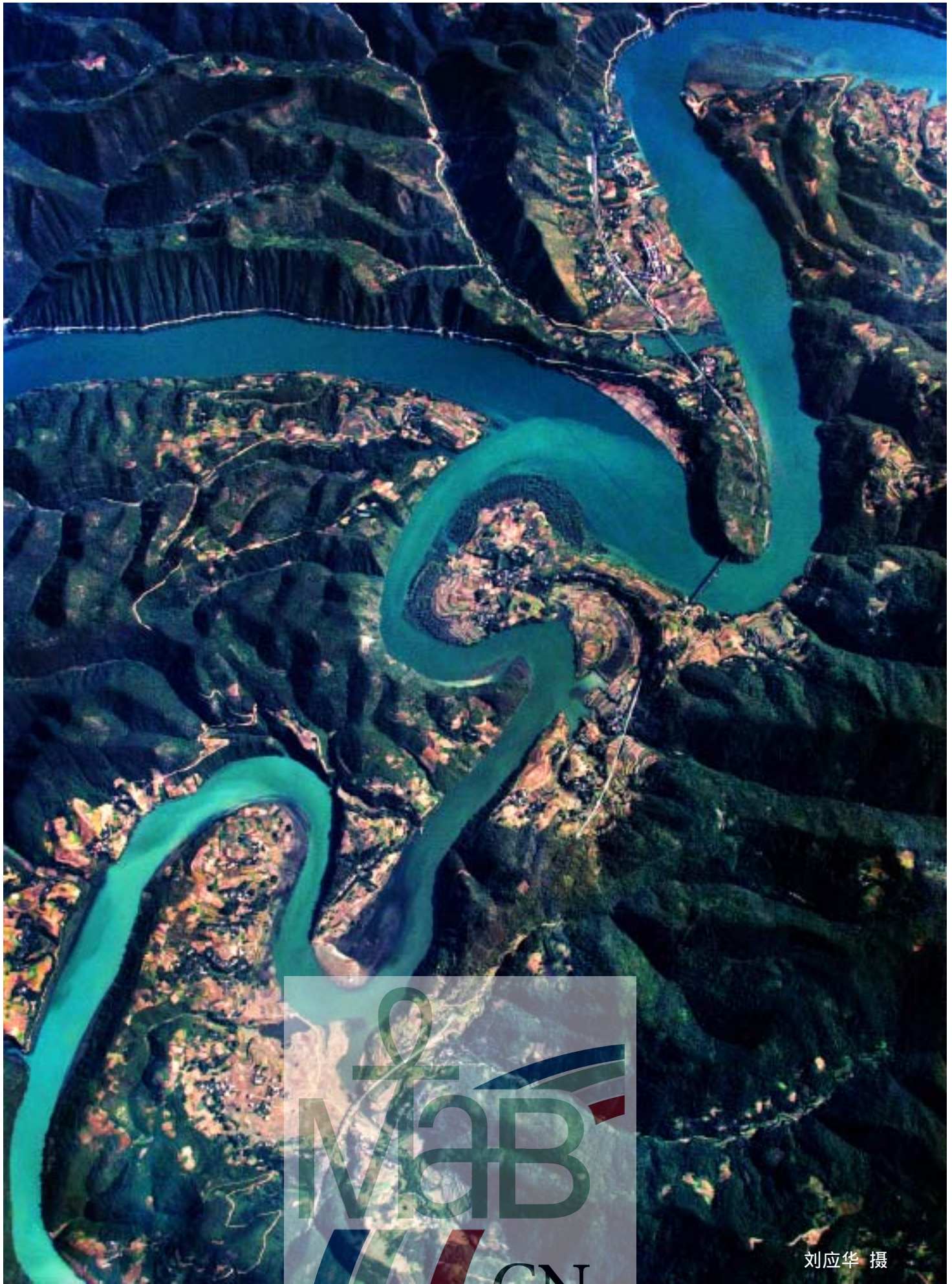
水中传说

长江需要流域综合管理

抢救江豚只有最后 15 年

一条河的挽歌





刘应华 摄

MAB  
/ / .CN

双月刊 2010 年第 5 期  
总第 65 期

主管单位 中国科学院  
 主办单位 中国人与生物圈国家委员会  
 出版 《人与生物圈》编辑部  
 名誉主编 许智宏 李文华  
 科学顾问 赵献英 王献涛  
 主编 王丁  
 执行副主编 陈向军  
 本期特约编辑 高宝燕 翟雪莲 孙威  
 实习编辑 曲上  
 美术编辑 郭晓涛  
 本期英文翻译 北京语捷翻译中心  
 国际标准刊号 ISSN 1009 - 1661  
 国内统一刊号 CN 11 - 4408/Q  
 国内发行 北京报刊局  
 订购处 全国各地邮局  
 邮发代号 82 - 253  
 国外发行 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱,100044)  
 国外发行代号 1383 BM  
 编辑部地址 北京市三里河路 52 号  
 邮政编码 100864  
 电话 (010) 68597510  
 电子信箱 bjwab@yahoo.cn  
 印刷 北京顺诚彩色印刷有限公司  
 出版时间 2010 年 10 月  
 特约经销商 北京纸老虎图书有限公司  
 网络在线版 龙源期刊网 (www.qikan.com)  
 bookam 博看网 (www.bookan.com.cn)  
 定价 16.00 元

本刊文字和图片未经许可不得转载  
(版权所有 翻印必究)

MAN AND THE BIOSPHERE  
( BIMONTHLY )  
(Series No.65 No.5, 2010)

Authorized by: Chinese Academy of Sciences  
 Sponsored by: The Chinese National Committee for MAB  
 Published by: Editorial Division of Man and the Biosphere  
 Honorary editor-in chief: Xu Zhihong, Li Wenhua  
 Science advisor: Zhao Xianying, Wang Xianpu  
 Editor-in-chief: Wang Ding  
 Executive deputy chief editor: Chen Xiangjun  
 The special editor: Gao Baoyan, Zhai Xuilian, Sun Wei  
 Editor: Qu Shang  
 The special editor: Guo Xiaotao  
 English translator: YUJIE Translation  
 ISSN 1009-1661  
 CN 11 - 4408/Q

Domestic distribution:  
 Beijing Bureau for Distribution of Newspaper and Journals  
 Subscription: All Local Post Offices in China  
 Subscription code: 82 - 253

Overseas distribution:  
 China International Book Trading Corporation  
 P. O. Box 399, Beijing 100044, China  
 Overseas subscription code: 1383 BM

Correspondence to:  
 Man and the Biosphere  
 Chinese National Committee for MAB  
 52 Sanlihe Road,  
 100864 Beijing, P. R. China

Tel: 86 10 83907857  
 E-mail: bjwab@yahoo.cn  
 Printed by: BEIJING SHUNCHENG COLOUR PRINTING CO.,LTD  
 All rights reserved.

联合国教科文组织发起的人与生物圈计划，  
 是关于人与环境关系的全球性科学计划。  
 Man and the Biosphere Programme launched by the  
 UNESCO, is a global scientific programme related to  
 the relationship between mankind and the environment.



24



38



44



58



50



生物多样性保护 长江豚类 · 生物多样性

.CN



# CONTENTS

# 目录

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 4  | <b>一条河流的挽歌</b><br>物种灭绝、气候变化及长江生物多样性保护的最后希望<br>Requiem for a River: Extinctions, Climate Change and the Last of the Yangtze                               | 杜德俊<br>Du Dejun  |
| 12 | <b>影响长江生物多样性—污水</b><br>Influence Factor of the Yangtze Biodiversity - Sewage   | 周炳升<br>Zhou Bingsheng                                  |
| 18 | <b>影响长江生物多样性—大坝</b><br>Influence Factor of the Yangtze Biodiversity - Dam  | 刘焕章<br>Liu Huanzhang                                   |
| 20 | <b>影响长江生物多样性—航运</b><br>Influence Factor of the Yangtze Biodiversity - Shipping   | 王克雄<br>Wang Kexiong                                    |
| 22 | <b>长江生物多样性变迁：鱼类</b><br>Yangtze Biodiversity Change: Fish   | 刘焕章<br>Liu Huanzhang                                   |
| 24 | <b>白鱀豚：水中传说</b><br>Baiji: Legend of the Water  | 罗晓<br>Luo Xiao   |
| 28 | <b>永远的“淇淇”</b><br>"Qiqi" Facilitates Real Understanding of Chinese River Dolphin   | 于江<br>Yu Jiang   |
| 35 | <b>在夹缝中保护的无奈</b><br>Helpless Struggle for Protection   | 陈佩薰<br>Cheng Peixun                                    |
| 38 | <b>2006 长江豚类国际联合考察日记</b><br><b>知难而进的寻找</b><br>International Joint Investigation Diary 2006 on Yangtze Freshwater Cetaceans: <b>To Find the Last Hope</b> | 王克雄<br>Wang Kexiong                                    |
| 44 | <b>长江的另一种危机</b><br>当地渔民对濒危物种的快速遗忘<br>Another Yangtze Crisis: Endangered Species Fall into Quick Oblivion by the Local Fishermen                          | 先义杰、郑劲松、郝玉江<br>Xian Yijie, Zheng Jingsong, Hao Yujiang |
| 50 | <b>保护需要科技支撑</b><br>Porpoise Protection needs S&T Support   | 先义杰 郑劲松<br>Xian Yijie, Zheng Jingsong                  |
| 57 | <b>江豚群体的遗传管理</b><br>Population Genetic Management of Yangtze Finless Porpoise  | 郑劲松<br>Zheng Jingsong                                  |
| 58 | <b>尴尬：只有江豚的白鱀豚保护区</b><br>Name-Fall-Short-of-Reality Embarrassment: Only Porpoise in Baiji Reserve  | 熊万云 罗晓<br>Xiong Wanyun, Luo Xiao                       |
| 65 | <b>抢救江豚只有最后的 15 年</b><br>Only 15 Years Left for Porpoise Rescue  | 王丁<br>Wang Ding  |
| 66 | <b>WWF：长江需要流域综合管理</b><br>WWF: the Yangtze River in Need of Comprehensive Basin Management  | 张翼飞<br>Zhang Yifei                                     |
| 70 | <b>来自美国河流保护的启示</b><br><b>找出需求的平衡点</b><br>Inspiration from US River Protection: <b>Strike a Demand Balance</b>  | 张可佳<br>Zhang Kejia                                     |

## 封面故事

在 2006 年长江豚类国际联合考察中，担任本次考察技术指导的美国鲸类生态学家鲍勃，正紧张地用 1 米多长的“大眼”望远镜一刻不停地对长江江面，进行 360 度旋转搜索，因为他知道这可能是找到白鱀豚的最后希望了。

高宝燕 摄

## SYNOPSIS

Biodiversity Conservator: Legend of the Water

Population Genetic Management of Yangtze Finless Porpoise

Only 15 Years Left for Porpoise Rescue

Requiem for River



2004年4月，航拍蓄水前的西陵峡。刘应华 摄





# 一条河流的挽歌

Requiem for a river: extinctions, climate change and the last of the Yangtze

物种灭绝、气候变迁  
及长江生物多样性保护的最后希望

文 / 杜德俊



**淡**水生物多样性受到全球性威胁，在世界上大型河流中生存的一些体型最大的、最有魅力的物种正在面临灭绝。其中一个标志性的物种是白鱀豚，它已于2007年被公布成为第一个因为人类活动造成功能性灭绝的鲸类物种。作为白鱀豚科唯一的代表物种，它的灭绝标志着一个进化枝系的消失。不幸的是，白鱀豚只是长江众多受到严重威胁的物种之一。这表明自20世纪50年代以来，在短短的半个世纪间长江生态系统发生了急剧的退化和变化，甚至超过了以前数个世纪人类对其的影响。那么长江生物多样性保护的前景如何呢？

### 长江水质的健康状况

长江是中国最长、流量最大的河流，也是世界第三大河流。长江流域面积180万平方公里，哺育了4亿以上人口。长江干流被世界上最大的水电设施——三峡大坝一分为二。重庆拥有大约3200万人口（编者：2009年重庆常住人口2859万，摘自重庆政府信息网），位于三峡库区的顶部。长江中大约有21万只大型船舶，往返于武汉、南京、上海等大城市，同样也可以达到三峡大坝附近的宜昌，库区的重庆及其他一些上游的城市。这些城市每年向长江中排放250亿吨以上废水（多数未经处理），约占中国每年废水排放总量的一半。这些废水包括生活污水、工业污水，来自农业生产的富含氮和磷以及杀虫剂的废水，和各种运输船排放的废弃物。

根据中国环保部全国河流水质监测网络提供的资料，近年来，长江流域的污染情况不断加重，特别是下游干流以及一些小型支流。长江流域大约只有31%的水样（主要集中于上游金沙江）符合1或2类水质标准，而大多数为3类或3类以下。甚至在三峡水库，由于位于大城市重庆的下游，大约只有80%的水样符合3类标准。持久性有机污染物也不断上升，已经对沿江主要大城市的饮水安全造成威胁。

除了水污染之外，长江生物区系还面临渔业资源过度开发及水流调控等问题。长江最初的淡水渔业捕捞量达到每年50万吨，大约占全国总量的70%，但在1954到1970年间，其年产量下降了一半，目前其产量还在进一步下降。由于过度捕捞、污染以及水坝阻隔河游通道等原因，经济价值很高的鲟鱼目前已经几乎绝迹。目前，长江流域的鱼产量主要依赖于湖泊等饲养的各种鲤科鱼类。





刘应华 摄

.CN





刘应华 摄



## 可能要灭绝的大型长江鱼类

虽然没有开展长江鱼类资源保护的全面评估,但目前已有包括长江鲟、中华鲟及白鲟三种大型鱼类在内的25种鱼类被列入中国濒危物种红皮书,并受到名义上的法律保护。这三种鲟鱼均为国家一级保护动物,法律上禁止捕捞,但它们的种群数量还是显著下降,并且濒临灭绝。主要原因在于葛洲坝的修建阻挡了它们的生殖洄游路线,影响了它们的产卵场,并导致了它们种群的片段化。例如,葛洲坝阻碍了白鲟的洄游路线,其繁殖场目前已被限制于长江上游的某些江段。然而,经过3年的考察,研究人员在长江上游,甚至在金沙江下游其原先的产卵场附近,都没有监测到白鲟。在过去12年中,仅有3头成年白鲟被捕获(最近的一次为2003年),至1992年之后,幼年白鲟再也没有出现过。与白鲟一样,长江鲟也仅能在长江上游被发现,但目前已经很少被捕到。最近,长江鲟的人工繁殖取得了成功,并且有人主张向长江中投放人工繁殖的幼苗。但这种建议可能是不明智的,由于1958年至1999年期间,其种群数量的持续下降已经导致了它们自然种群的遗传多样性水平很低,从而存在近亲繁殖的风险。中华鲟的情况稍好。虽然其繁殖场被限制在葛洲坝之下,但其人工繁殖很早便取得了成功,自1983年之后,每年有10万尾以上的人工繁殖种苗被放入长江。专家多年来一直主张通过为长江鲟鱼建立人工繁殖种群来实施异地保护,白鱄豚的保护曾经也有相同的异地保护建议。然而,基于长江鲟和白鲟目前异地保护措施实施不利的事实,可以预计它们将步白鱄豚的后尘,最终走向灭绝。

## 长江特有动物的减少

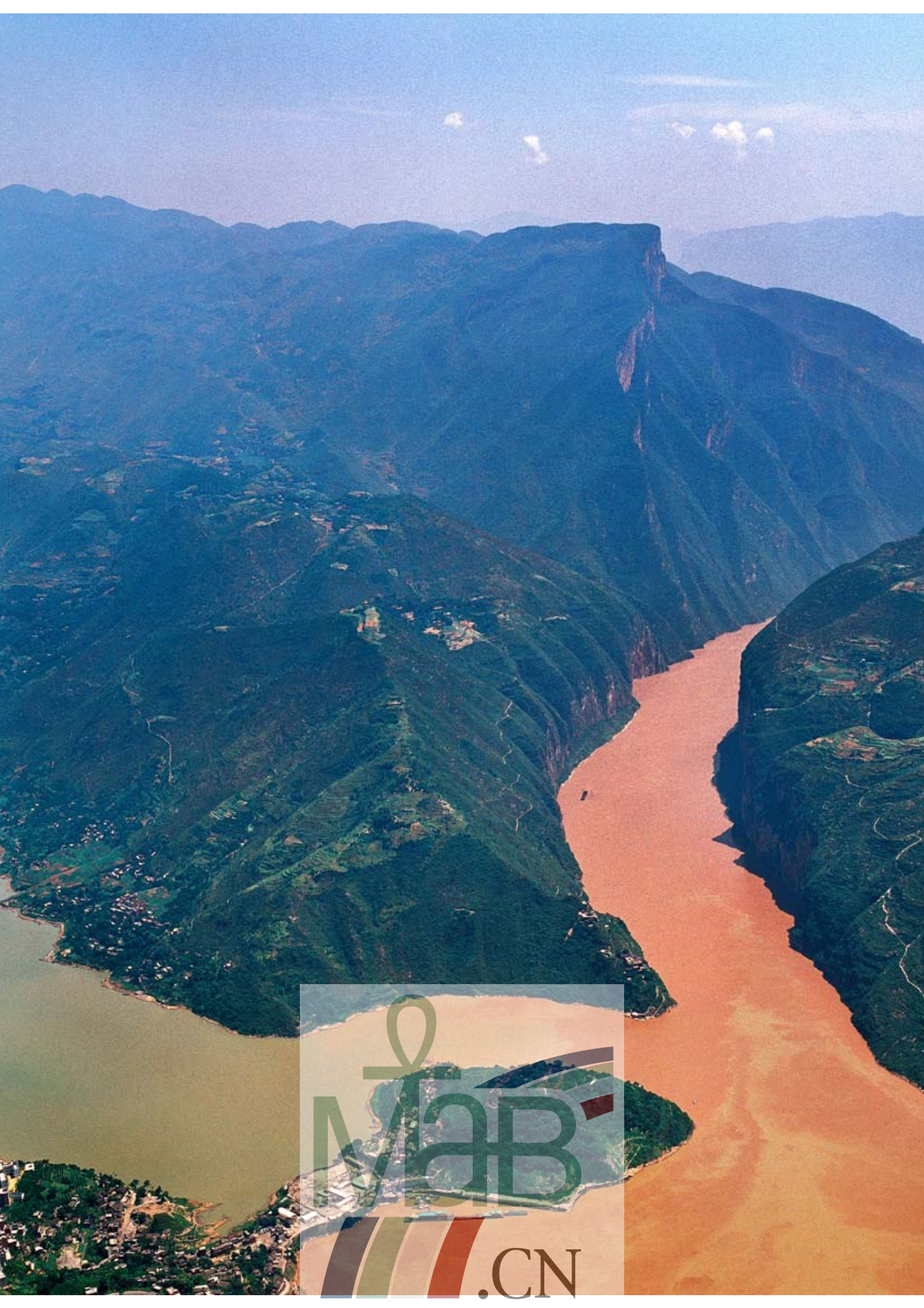
与长江大型鱼类情况类似,一些长江特有的动物,如扬子鳄、斑鳖、娃娃鱼、长江江豚等,同样因为人为原因面临灭绝危险。斑鳖可能是世界上体型最大的淡水龟,但已经野外灭绝,仅有少数几个个体(其中雌性只有一只)被饲养于国内某些动物园,但繁殖迟迟没有获得成功。娃娃鱼是世界上最大的两栖动物,也是大鲵科仅存的三个物种之一,但由于建坝、污染及过度开发等原因,同样也处于极度濒危状况。长江江豚是世界上唯一的江豚淡水种群,仅分布于长江中下游干流及鄱阳湖和洞庭湖。但由于面临白鱄豚曾经所面临的全部威胁——非法渔具、污染、运输船、挖沙、水利工程等人类活动,其种群数量和分布范围在过去几十年中发生了显著的下降和萎缩。

长江下游的湿地,特别是洞庭湖和鄱阳湖湿地,由于污染、农田开垦、洪水水位变动等原因导致了栖息地破坏,目前已经不再是天鹅、白鹤、丹顶鹤、东方白鹤等珍稀濒危水鸟最适合的越冬地。

## 长江上游的水电开发

长江上游的污染及人类活动影响相对较轻,但同样面临水电开发的威







胁。据不完全统计,金沙江上先后将修建 12 座以上水电站。这些水电项目建成之后,大坝累积高度将超过 2000 米,这些水电工程的建设将对长江上游鱼类产生极大的影响,它们的保护前景令人担忧。

## 长江流域的气候变迁

在长江上游构建大量水坝的初衷是为了发电,从而有助于减少碳排放量。然而,由此造成的生态代价之一将是加速物种灭绝。此外,不可逆转的气候变化可能已经对长江流域产生了影响。世界自然基金会(WWF)将发布的一份报告显示,2001 年和 2005 年期间,长江流域的年平均气温上升了 0.71℃,并预测长江流域的洪水和干旱等极端气候事件将频繁发生,从而最终导致水鸟栖息地丧失,鱼类和鸟类迁移路线变更等一系列后果。

## 长江生物多样性保护的最后希望

除上述威胁之外,长江生物多样性保护还面临水资源调运等水利工程问题。例如南水北调工程,这个项目对于缓解北方地区的干旱将有明显的好处,但对长江并非完全没有负面影响。例如,这些工程将会导致长江径流量减少,河流污染负荷增加,长江入海口盐水入侵等后果。

由于污染、过度捕捞、水量调控、繁忙的航运、采砂、河床沉淀,以及三峡水库以上一系列水坝的建设等原因,将加速长江流域一些知名大型动物的灭绝,而那些不易被人关注的物种同样也会衰退甚至消失。而且,未来的气候变化将使得已经受到严重破坏的长江生态系统更加恶化,这又要求政府在保证经济持续快速发展的同时,限制温室效应气体(主要是二氧化碳)的排放量,因此在不久的将来,水电的需求量必将大大增加,而水力工程建设也必然同步增加。到那时,长江的大部分区域将仅能呈现其原先的自然外观,而无法保证其独特生物多样性区系的可持续发展。

历史学家雷蒙德·威廉姆斯曾经写道“真正的激进是让希望成为可能,而不是使绝望让人信服”。当前长江生物多样性的保护需要大规模的有效的计划和行动,而这恰恰会与开发水电工程来维持经济高速发展的需要相抵触。正因为如此,我们对长江生物多样性保护的前景很难保持乐观。白鱀豚的灭绝是中国生物多样性保护一个失败的例子,然而并没有引发关于如何处理国家经济发展与生物多样性保护之间关系问题的广泛讨论和思考。种种令人沮丧的迹象表明,我们没有能够稳定或者减缓淡水生物多样性的丢失。现在是该做决定的时候了,我们需要制订一个切实可行的保护目标,以实现人类发展的需要与淡水生物多样性保护之间的平衡,否则长江生物多样性保护的希望将变得不现实、甚至遥不可及。

作者系香港大学生物学院首席教授。

中科院水生所博士研究生姚志平编译自《水产资源保护》(Aquatic Conservation)

影响长江生物多样性—污水

# 水

....





在武汉郊外，成堆的钢渣把一块块水面包围，最后的一抹绿即将消失（2008年）。  
杨发维 摄

影响长江生物多样性—污水

# 水





海门市某工业园区污水处理厂偷排污水进入长江  
(2009年6月) 卢广 摄





马鞍山长江岸边有很多小规模选矿厂、塑料加工厂，排放大量污水进入长江（2009年6月）。卢广摄

2010年09月20日,长江水利委员会发布消息:2009年,长江流域废污水排放总量为333.15亿吨(编者:大约相当于300多个武汉东湖的水容量),较2008年增加2.47%。

2009年长江流域城镇居民生活污水排放量的比例为23.4%,比2008年略有增加;工业废污水排放量的比例为66.4%,较2008年减少近1个百分点,即减少近3亿吨的废污水排放量。排污主要集中在太湖水系、洞庭湖水系、长江湖口以下干流、宜昌至湖口、鄱阳湖水系、宜宾至宜昌和汉江,占长江废污水排放量的80.12%。

上世纪70年代末污染排放量为每年95亿吨,80年代末为每年150亿吨,到90年代中后期增加到每年200亿吨,2000年为每年239.5亿吨,到2008年长江流域污水排放量已达325.11亿吨。

近年来全流域废污水排放量增幅已经趋缓,废污水排放量已出现结构性变化,即工业废污水量有明显减缓趋势,城镇居民生活污水排放量有所增加。

## 专家视点

周炳升(中国科学院水生生物研究所研究员)

长江水文局2004年度对长江流域内河长进行的监测评价,长江水质总体保持良好,一、二、三类水河长占总评价河长的70%。但是,长江流域劣于三类水的河长占总评价河长的比例呈逐年增加趋势。这些河段的水体质量低于鱼类养殖的水质标准(一般适合鱼类养殖的水在三、二、一类)。来自工业、农业和生活的污水,加重了对长江的污染。工业污水中含有有毒有害化学物质,有些污染物尽管在水体中的含量很低,但是具有持久性、生物积累放大效应、有的具有“三致效应”(致畸、致癌、致突变)、内分泌干扰效应,可对鱼类造成危害,也可能通过食物链而对人类的健康造成潜在影响。

大量排放的生活污水,富含氮、磷等营养物质,可造成长江流域主要湖泊的富营养化,引起水体溶解氧下降,严重影响水体质量,可使水体中积聚细菌、病毒等,危害鱼类生长、生存,引发鱼病和死亡。

长江是大部分沿江城市的供水水源地,水体质量直接与人类生活、生产活动密切相关。如果不从现在开始加强保护,向长江流域水体过量排放,大大超出长江本身的净化能力,将造成无法恢复的生态灾害。而且会造成污染物的迁移效应,不仅直接影响上游、中游,而且也将形成影响到下游、河口、海岸污染的连锁反应,最终严重破坏长江流域生态系统。

长江流域在我国国民经济中占有重要地位,因此保护好长江流域水体,不仅关系到长江流域人民的福祉,而且也关系到我国全国经济社会发展的大局。



常熟市某工业园区污水处理厂,负责收集处理各工厂的污水,但他们并没有处理污水,而是通过管道从长江底延伸1500米处排放污水。卢广摄



武汉市某造纸企业的污水从闸口流入长江。卢广摄



镇江市某厂每天大量的工业污水排放长江,下游不到1000米处是另一个城市的自来水取水处。卢广摄

# 影响长江生物多样性—大坝 Influence Factor of the Yangtze Biodiversity - Dam

## 坝

1949年长江全流域共建成水电站31座，全是小水电。2005年长江流域已建成水库45694座，占全国的53.7%。

到2005年建成地表水蓄、引、提调水工程设施522万座。

中下游干流通江湖除洞庭湖、鄱阳湖和石臼湖外均实施了闸坝控制工程，中下游湖泊面积已减少10593平方公里，损失湖泊容积567亿立方米，相当于三峡水库防洪库容的2.5倍。

涨渡湖20世纪50年代有鱼类80种左右，江湖阻隔后，80年代63种左右，95-03年52种左右；洪湖20世纪50年代有鱼类100种，江湖阻隔后，59年64种、64年74种、82年54种、92-93年57种、04年42种、06年49种。

### 专家视点

刘焕章（中国科学院水生生物研究所研究员）

#### 大坝建设对鱼类的影响

- 1、对鱼类上溯洄游的阻隔。许多鱼类在生活史的不同阶段需要不同的生活环境，如鲑鳟鱼类亲鱼在淡水环境中繁殖，幼鱼在海水中生长。因此，这些鱼类需要定时地在不同环境之间洄游，以满足不同生活史阶段的需求。水利工程建设对鱼类最明显的影响是对鱼类洄游路线的阻隔，特别是对上溯产卵鱼类的阻隔。
- 2、对鱼类降河洄游的影响。溯河产卵鱼类的幼鱼，溯河产卵后、可以在来年再次繁殖的亲鱼等，需要回到河流的下游。大坝对这些鱼类的降河洄游也有不利的影响，包括涡轮机对鱼类的损伤，溢洪道的擦伤和撞击等。
- 3、生境的消失。河流大坝建成后蓄水形成水库，改变淹没区的流水环境，使之成为缓流或静水，因而不再生适于原来流水性鱼类的栖息，一些鱼类的产卵场被淹没，饵料生物组成也发生变化。
- 4、水库的调节将改变河流的自然流动节律，导致洄游鱼类产卵的刺激条件发生变化，洄游活动停止，洄游路线改变，产卵场消失，鱼卵及幼鱼的存活率下降，食物生产减少。
- 5、水温和水质的变化。大坝底层的低温水可能会对鱼类的繁殖造成不利影响，有的时候甚至会导致一些鱼类无法繁殖，从而改变坝下鱼类群落结构的组成。在洪水季节，溢过高坝的下泻水可能由于较大的落差导致水中气体过饱和，从而对鱼类的健康产生不利的影响，甚至导致鱼类的死亡。尤其是仔、幼鱼容易受气体过饱和的影响。
- 6、生物间的相互作用。由于不同物种鱼类对环境条件适应性是不同的，因此大坝蓄水后对不同鱼类的影响程度也是不同的。在大坝蓄水后，原来的种间关系将发生变化，包括捕食、竞争，对寄生虫的防御能力等，从而给土著鱼类带来不利的影响。

#### 减缓影响的措施

通过水库调度可以造成洪峰，刺激鱼类产卵，形成河流不同类型生境的连接，增加鱼类的多样性；从高坝表层取水，可避免低温水对鱼类的危害；对受大坝影响的鱼类进行人工繁殖放流；对大坝建设后鱼类群落结构的变化进行监测，防止外来种入侵和对土著种产生威胁；针对于大坝对鱼类洄游的阻隔，许多大坝建设了鱼道、升鱼机、鱼梯等各种过鱼设施。对于鲑鳟鱼类来说，一些过鱼设施有一定的作用，但是作用有限。这些鱼类的资源量仍然显著降低。





葛洲坝。杨发维 摄

# 影响长江生物多样性—航运 Influence Factor of the Yangtze Biodiversity - Shipping

# 船

1949年,长江干线货运量仅191万吨,今天的长江干线货运量突破12亿吨,是1949年的630倍。长江水系完成的水运货运量和货物周转量分别占流域全社会运量的16.4%和67.8%,沿江所需85%的铁矿石、83%的电煤和85%的外贸货物依托长江水运。

1949年长江干线仅有肩挑背扛的简陋码头100多个,吞吐量440万吨,2008年,长江干线规模以上港口完成货物吞吐量10.15亿吨,是1949年的230倍。

1949年,长江干线客、货轮仅813艘,16.5万载重吨,且大多是小木船。2008年,长江水系14省(市)拥有内河运输船舶15万艘,5000万载重吨。

## 专家视点

王克雄(中国科学院水生生物研究所副研究员)

长江是我国第一大河,流域总面积180余万平方公里,干流长度居世界第三位,是我国唯一贯穿东、中、西部的水路交通大通道,成为目前世界上内河运输最繁忙、运量最大的通航河流。航运业迅猛发展带来巨大经济利益的同时,亦对水生生物带来日益严重的灾害。

在古时,白鱀豚、江豚的生活环境中唯有波浪和桨橹之声。然而随着工业社会的发展,长江上航行的船舶不仅数量和载重量增加,船舶推进的方式也变为高速旋转的螺旋桨。这些都对水生生物造成了影响——大量船舶航行通常会侵占水生动物的适宜栖息地,甚至阻断它们的生殖洄游通道,使其栖息地严重碎片化,生殖率下降。船舶高速螺旋桨则对水生生物有直接的杀伤性,能将大型鱼类、豚类直接致死。而船舶发出的噪声对水生动物,尤其是鲸豚类的影响最甚。

由于水下光线不足,鲸豚类在长期适应进化过程中,发声和听觉能力日渐增强,它们无时不发出声音和接受声音,以感知外界环境和进行社群交流。而噪声会导致其逃离原始栖息水域,对其听觉能力造成短时或永久性伤害,继而影响它们的捕食、逃避敌害、繁殖等,尤其是在繁殖和抚幼季节,船舶噪声通常会阻隔母仔间的声通讯,导致母仔分离,幼仔死亡。

为了遏制航运业对长江生命的扼杀,有效地恢复长江的生命活力,再现其生命之河的本原,应该尽快制定有关控制标准。比如,船舶航行路线应该避开豚类、鱼类的重要栖息水域;在长江豚类保护区、鱼类产卵场航行的船舶应该进行航时和航速限制;在港口、码头等与航运有关的建设中,应该充分考虑水生动物的保护。但是,目前在我国有关控制航行船舶噪声和速度的呼声尚未被足够重视。





田捷视 摄



资源过度开发,导致鱼越捕越小。张翼飞摄



长江流域内共记录鱼类 378 种，其中纯淡水鱼类 339 种，占我国淡水鱼总数的 1/3。长江中还栖息着 149 种珍稀的特有鱼类。长江流域渔产量约占全国淡水渔业产量的 2/3。

长江流域自然资源捕捞量 1954 年曾达到 45 万吨，到八十年代初下降到 20 余万吨，近几年捕捞量维持在 6 万吨左右；

六十年代长江主要经济鱼类的产量约占总产量的 28%，八十年代下降为 3.9%，目前许多经济鱼类，已形不成渔汛，有的已濒临绝迹；

历史上湖北省长江四大家鱼天然鱼苗产量达 200 亿尾，1982 年下降为 11.06 亿尾，三峡水库蓄水后四大家鱼鱼苗资源为 2 亿尾左右。

长江中华绒螯蟹 1986 年捕捞量为 324 吨，目前的捕捞量不足其十分之一。

20 世纪 70 年代，长江鲟鱼年产量曾达 75 万公斤，近十余年长江鲟鱼已难觅踪迹，几乎绝迹。

## 专家视点

刘焕章（中国科学院水生生物研究所研究员）：

### 长江鱼类的重要价值

1、长江鱼类是进行经济鱼类开发的种质资源库。从实用的角度讲，长江鱼类中的许多物种可以成为食用经济鱼类，是已经或潜在的开发对象。许多传统的养殖鱼类，其种源来自于长江，如被称为四大家鱼的青、草、鲢、鳙，广泛养殖的鲤鱼、鲫鱼等。另外，有许多鱼类传统上主要依靠捕捞，现在已成为广泛养殖对象，如鳊、团头鲂、鳊鱼、黄颡鱼、长吻、大口鲶、翘嘴等，它们的种源也是来源于长江。

2、长江中的许多鱼类具有很高的文化和药用价值。除了金鱼、鲤鱼以外，如华鲮、平鳍鳅类、刺鳅等等常常被人们作为观赏鱼。而鲫鱼、乌鳢等鱼类还具有药用价值。

3、长江中的鱼类是河流、湖泊等水生态系统的重要组成部分，对水生态系统功能的正常发挥着极其重要的作用。例如，草鱼、团头鲂等草食性鱼类的存在，对于延缓长江中下游湖泊的沼泽化过程有着重要的作用。长江中、下游的许多湖泊为浅水、草型湖泊。其一般的演替方向是逐步的沼泽化，最终走向湖泊的消亡。湖北省的洪湖，传统上即为与长江连通的草型湖泊。在江湖阻隔以后，湖泊中草食鱼类减少，湖泊沼泽化过程加快。在引入草食鱼类后，沼泽化过程得到控制。

4、长江鱼类在作为模式生物，研究各种生物现象方面，有重要的价值。就像小白鼠作为模式生物，用于研究人类疾病和药物反应一样，鱼类也可以作为模式生物，研究鱼类

甚至人类的疾病。例如长江上游的一种小型鱼类稀有鮡鲫，对于草鱼出血病的病毒感染非常敏感，作为研究草鱼出血病防治机制和疫苗生产的模式生物，避免了直接用草鱼研究时实验个体大、世代周期长、繁殖期短、饲养与取材难等问题。在城市和工业垃圾焚烧中会产生毒性物质二恶英，该物质毒性相当于剧毒物质氰化钾的 1000 倍。稀有鮡鲫对二恶英极其敏感，低浓度下可以导致畸形、致死、肝细胞受损等，可用作生物标志物来评价鱼体的毒性效应。长江上游高原区的裂腹鱼类，对于研究生物染色体的多倍化演化过程和机制提供了丰富的材料。

### 鱼类物种的减少有着严重的不良后果

(1) 鱼类物种的减少，使得人类开发利用的选择减少。许多鱼类在人类还没有认识到其独特价值的时候就已经灭绝。

(2) 鱼类物种的减少，意味着自然界生物进化的潜能降低，即生物应对环境变化的能力减低。因为不同的物种，或者是同一物种的不同类型，它们具有不同方面的优势。物种的减少，这些潜在的性能也在减少，生物将无法应对环境的变化。

(3) 鱼类物种的减少，意味着水生态系统结构功能的变化。鱼类物种不是孤立存在的，而是与无机环境、生物环境相互作用，相互影响的。

### 养殖鱼类不能替代野生鱼类

一个物种出现是经过长期自然选择的结果，具有许多应对各种自然条件的特征。因此，相比较而言，野生鱼类具有更广泛的遗传多样性，和更多样化的生物学特征。养殖的鱼类经过人工培育后，在某些特征上有优良的性状，如生长快，肉多等。但是这些特征的存在一般是以牺牲其它特征为代价的。例如，有些鱼类生长快，和产肉多的同时，活动能力减低，逃避敌害的能力减低，等等。专一化的结果使得系统变得脆弱，难以应付环境变化和不同的疾病等突发事件。养殖鱼类可以提供高的产量，野生鱼类可以提供更多的备用选择。

此外，野生鱼类是环境的指示生物，野生鱼类的减少意味着环境的变化，而且多数是恶化。因此野生鱼类的保护有着深远的意义。



"淇淇"死后，长江里再也没有人确认见过白鱀豚。  
它曾经陪伴了人类 23 年，却始终孑然一身。

# 白鱀豚：水中传说

Baiji: Legend of the Water

文 / 罗 晓 图 / 中科院水生所提供



高宝燕 摄





1986年3月31日，被捕获的白鱀豚正在被抬上岸。



白鱀豚被抬上直升机，运往位于武汉的中科院水生所白鱀豚馆。

2002年7月14日上午8时许，在武汉东湖之滨的白鱀豚馆内，一头名为“淇淇”的白鱀豚永远沉睡。它是全世界唯一人工饲养成功的白鱀豚，从此之后，人们再也无缘见到它的身影。

### 故乡在长江

万里长江自湖北枝江向东，一路“九曲回肠”，蜿蜒四百二十公里，与曾是中国最大淡水湖的洞庭湖会流，这个地方就是湖南岳阳城陵矶。1914年，在城陵矶，一位美国青年获得了世界上第一个白鱀豚头骨标本。

这个名叫霍伊的美国青年，那时还只有17岁。一天，他乘一只小船到洞庭湖城陵矶水域打野鸭，一群“大鱼”突然在小船前方搅起一大片水花。当霍伊兴奋地把硕大的猎物拖上小船时，惊异地发现这是一只从来没有见过的动物：身長两米多，灰蓝色的脊背，乳白色的肚子，特别是头上长着一个又长又尖的嘴。

他的父母亲为这个奇怪的猎物拍了照片，由于太大，便锯下了它的头和颈制成标本，并将标本运回美国，送到华盛顿美国国立自然历史博物馆。

美国哺乳动物学家米勒看到霍伊采自中国的这个标本，如获至宝，立即着手进行研究。他从完整的头骨标本上鉴别出，这是一种还没有人报道过的新物种，是一种珍稀的淡水豚类。1918年，他在史密思研究系列文集发表了自己的研究论文《来自中国的一个淡水豚新种》。

霍伊采集的这个标本，成为了白鱀豚的模式标本，洞庭湖也被记录为模式产地。从此，中国这一特有的豚在世界生物文献中有了自己一席之地。

白鱀豚，我国重点一级保护动物，又名白鳍、白旗、猪豚、白暨豚。它是鲸类家族中的小个体成员，恒温动物，用肺呼吸，属于喙豚科。它的身体呈纺锤形，全身皮肤裸露无毛。经历了漫长的历史进程，它依然保存着2500多万年前一些古老生物的特征，被称为“活化石”、“水中大熊猫”。



根据化石记载,白鱀豚于2500万年前由太平洋迁徙至长江,从长江三峡的黄陵庙发源,至长江口为止,其贯通于长江干流及沿江的大型湖泊和较大的支流中。它以鲤鱼、鲢鱼、草鱼、青鱼、三角鲂、赤眼鲮、鲟鱼等淡水鱼类为食,胆小警觉,一般远离船只,过着小到2~3头大到10~16头的群居生活。

人们对白鱀豚的最早记述见于2000多年前秦汉年间《尔雅》一书:"鱀,胎生,大者长丈余,江中多有之。"字里行间透露出这个物种繁极一时的盛况。但是那时人们对它的了解不多,还误将它作为一种鱼类。在大约1700年前的晋朝,学者郭璞为《尔雅》作注释时,将"鱀"与鱼区别开来,并对它的形态、行为和生活习性作了一些准确的描述。由于白鱀豚在暴风雨来临之前喜欢频繁地出水活动,于跃水俯仰之际告知行船的人将至的风雨,沿岸的渔民因此称它为能预测狂澜的"长江女神"。

### 不是鱼,是哺乳动物

白鱀豚的大脑表面积要比海豚的大,大脑的重量约占总体量的0.5%,平均每只重95千克的雄豚,大脑重470克。这已接近大猩猩与黑猩猩的大脑重量,某些学者甚至认为它比长臂猿和黑猩猩更聪明。

白鱀豚不是鱼,是哺乳动物,一般寿命30年。雌兽大多在6岁达到成熟,雄兽为4岁。成年白鱀豚每年发情两次,分别在3月至5月,8月至10月。孕期为10至11个月,一胎一仔,偶有两仔。野生状态下,成年白鱀豚雌雄比例为1:1,但雌兽怀孕率一般仅为30%,自然繁殖率很低。

与满身鳞片的鱼类不同,白鱀豚的皮肤异常的光滑细腻,富有一种特殊的弹性,与竞赛式游泳衣中使用的具有弹性的尼龙织料一样,能够减少在水中快速游动时身躯周围产生的湍流。它的体表呈流线形,前肢为鳍肢,背鳍呈三角形。后肢退化,尾鳍末端平分为两叉,如两扇初升的新月,为它在水中游动时提供了优良的方向与平衡的控制力,使之在逃避危险的情况下可达每小时60千米的游速。平常,它保持着每小时10千米左右的游速巡回于江中,到了需要换气的时候,便划破水面,露出一抹银白的身影。

### 回声定位

由于长期生存于长江的浑水中,白鱀豚的五官退化严重,眼睛只有绿豆大小,耳朵像两个针孔,狭长的嘴巴约



淇淇在水中的泳姿。



科研人员正在治疗受伤的淇淇。



科研人员正在给淇淇体检。



科研人员正在给病中的淇淇强迫进食。



科研人员正在给病中的淇淇喂食含有药物的液体食物。

有30厘米，上下颌两边密排着130多颗圆锥形的牙齿。一个长圆形凹穴状的呼吸孔作为鼻子长在头顶的偏左上方。

几乎为零的视觉让它在水中主要以发射和接受声呐信号来识别物体。它的上呼吸道有着三对独特的气囊通过空气摩擦发声。用特制的水听器，可以听到它发出的“的答”、“嘎嘎”等数十种不同的声音。

白鱀豚发出声音后会安静地等待回声，从而辨出自己与产生回声的阻碍的距离和目标大小，并且考虑是否游向目标。它还会在收到回声后的不久发出新的声音，稍候又安静一阵等待回声。再次收到回声后，它便可以分析出目标游动的方向与速度。白鱀豚就是这样如人造声纳般地通过回声定位辨别目标。用这独特的声纳系统，它还可以在江底的淤泥中捕捉食物，也可以发出人耳听得见的低频声音，与数千米外的同伴联系。

## 功能性灭绝

“波浪万顷，烟波浩渺，水鸟翱翔，百舸争流，又有白鳍江猪，映带左右……”几千万年前，浩荡的长江敞开胸怀，接纳了太平洋的来客，并成为它们不离不弃的家园；而今，江涛依旧，但昔日优雅跃动的精灵，已经无缘得见。

在我国《国家重点保护野生动物名录》中，白鱀豚被

列为一级保护动物，在《中国濒危动物红皮书·兽类》中被称为濒危种，并被列入《华盛顿公约》附录的一类保护动物。

二十世纪五十年代，长江中有上千头白鱀豚出没畅游，据报道到1980年代初，尚有400多头，1986年减至300来头，由此被列为“世界上十二种最濒危的动物”，1990年调查时有200来头，至1993年仅余130多头，1995年不足100头……进入2000年，白鱀豚大概仅剩20到30头。这组惊人的数据，证明这可爱的生灵正以倒计时方式向我们做最后诀别。

2006年底，在号称“参与国家最多、参与人员素质最高、考察方法最先进”的七国科考队搜索无果后，英国皇家学会的同行评议期刊《Biology Letters》发表了中、美、英、德、瑞士、日本、加拿大等多国科学家的“2006长江豚类考察”报告，英国《独立报》在援引该报道时称，专家们认为白鱀豚“已经灭绝”。对此，国际科考队的负责人、报告的通讯作者——时任中国科学院水生生物研究所副所长的王丁博士曾对记者表示：说白鱀豚灭绝并不准确，但白鱀豚确实已处于灭绝边缘，应该说是“功能性灭绝”。意思是，因物种数量个体特别少而丧失了种群繁衍能力。因为，根据国际自然保护联盟的定义，50年内没有在野外观测到任何个体才标志着一个物种的灭绝。





# 永远的“淇淇”

文 / 于江 图 / 中科院水生所提供

"Qiqi" Facilitates  
Real Understanding  
of Chinese River  
Dolphin  
MAB  
.CN

1978年，中国科学院水生生物研究所成立白鱀豚研究组，正式开始科学研究。同年，国务院颁布了《水资源繁殖保护条例》、《关于严格保护珍贵稀有野生动物通令》，也将其列为重点保护对象。随着对白鱀豚“琪琪”的人工饲养成功，白鱀豚逐渐被科学家揭开了神秘的面纱，并且引起了国内外的高度关注。但人们并不知道，在这一过程中还有那些未曾饲养成功的白鱀豚，为科学研究付出了巨大的代价。

1981年3月3日，江苏省农民发现江滩上一条像人一样大的“怪鱼”搁浅，南京师范学院周开亚把它运回南京师范学院鲸类研究室的饲养池，并为这头白鱀豚取了一个名字——“苏苏”，到3月20日“苏苏”因病重不治。

1982年初，白鱀豚“容容”被冲上江滩搁浅后，渔民抓住它的尾巴往岸上拖，磨坏了“容容”的皮肤。那一年年初，武汉气温骤降十多度，异常寒冷，而水生所的饲养池还是露天的。“容容”被冻死，死后解剖，皮下脂肪仅有1厘米厚。

1981年12月7日，白鱀豚“江江”被渔民的滚钩误捕，吻部、尾部严重受伤。它在小养鱼池里存活到了1982年4月16日。南京师范学院生物系的陆佩洪等研究人员在“江江”死亡后取下它的一块中胸肌，进行肌肉中残留毒物的检测——这是中国科研人员首次进行的长江水质和水生生物的污染状况与白鱀豚、江豚保护课题的研究。经过研究发现，白鱀豚作为古老的水生哺乳动物，对环境的适应能力差。水位的降落，食饵的减少，都可能使种群趋向衰落。

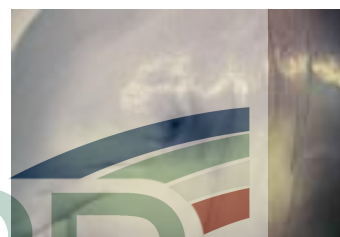
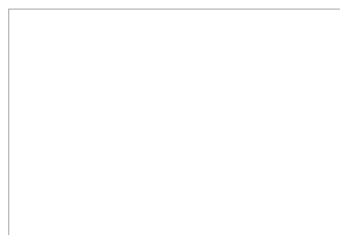
1986年3月31日，中科院水生所长江白鱀豚考察队在荆州观音洲的长江江面上成功地用定点围网的方式捕捉到了一雌一雄两只白鱀豚，雌性的就是“珍珍”。作为“珍珍”的父辈，一同被捕捞的雄豚“联联”由于年龄较大，且身体状况本就很差，对人工环境更难适应，1986年6月14日，在饲养池里生活了七十六天的“联联”死去，“珍珍”在水池中不断发出凄凉的叫声。





淇淇的泳姿。

我国迄今捕获的最后一头白鱘豚,由于个体太大,只能把它直接放入石首天鹅洲保护区自然河道里,一切听天由命。1996年6月,长江洪水暴发,这头豚的身体被网缠住,最后因溺水窒息而亡。就是这只无名之豚,为科学研究做出了重要贡献。由中科院水生所专家王丁、王克雄和日本国立水产工学研究所专家赤松友成、藤田薰合作的课题组使用包括特制水听器的两套记录系统,记录了自然状态下该豚的三十七个哨叫声。并与之前在人工池记录到“淇淇”的九个哨叫声一起,采用计算机信号分析系统进行详细分析,首次报告了人工饲养条件和野外自然条件下白鱘豚哨叫声的声谱图,为国际鲸类学界关于淡水豚是否具有哨叫声的争论提供了肯定性的结论。



白鱘豚的长嘴巴、小眼睛、弯月形的鼻孔。

真正让科学家彻底研究了解白鱀豚的则是“淇淇”，它伴随了水生所科学家23个春秋，是人类饲养的第一头白鱀豚，人工饲养环境下最为成功的一头白鱀豚，也可能是全世界最后一头白鱀豚。

1980年1月11日，湖北省嘉鱼县的渔民胡家法、胡振盛兄弟，与同伴四人驾渔船到城陵矶一带捕鱼。他们发现正前方不远，有一个长长的尖嘴巴露出水面，紧接着又露出一个蓝灰色的头颈，时隐时现。

“白鱀豚！”不知谁惊呼了一声。两条渔船迅速尾追不舍。被追逐的两只白鱀豚闯入了长江通往洞庭湖的大湾口。只见体形大些的那只喘着粗气，另一头小一点的紧紧相随其后。原来，体形大的那头因病多天未食，皮肤上已出现霉斑，命在旦夕，现在它在渔船追逐下已经无力远逃，慌乱中搁浅了。而那头小白鱀豚本来可以自己逃走，但它仍然追随着大豚。

渔民随后赶到，两只小船完全堵住了水道狭窄的大湾口，将它们围在水塘，因其身上非常光滑，根本抓不住，人们就用一把专门抓大鱼用的大铁钩，用力钩住它们的颈背，才拉上了船。而另一只体质较弱的大豚在被捕捉上来之后，就死了。

这头因搁浅受伤的雄性小白鱀豚后来被送给了中国科学院水生生物研究所的白鱀豚研究组，取名“淇淇”。当时正值严冬季节，在雨雪交加中它被送到了一个小鱼池里，从此开始了另一段极为特别的生命历程。

没有熟悉的同类，没有熟悉的声音，也没有广阔的水域，只有一个小池塘和围着它的一群人，日夜不停的在它周围，说着它无法明白的话，帮它治疗头部颈部的伤，甚至还做了专门的小背心包裹着药物给它疗伤。在这100多个日日夜夜的朝夕相处下，“淇淇”终于开始配合治疗和研究了。

夏天来了，空气中好像着了火，池塘里的水温都超过30℃，烈日下“淇淇”游泳无力，鱼也不吃。科研人员想尽了办法（向池塘里丢进成卡车的冰块、打开凉水管向池塘里输水，喂它吃藿香正气丸等等），终于帮它度过了难熬的夏天。

通过每月一次的体检，研究人员了解了“淇淇”的健康状况，通过血液化验知道了它的生长发育情况。同时围绕“淇淇”的各项科学试验也在加速进行着。一篇篇科研论文，一项项科研成果，都一一印证着科研人员为更好的了解和保护长江豚类所做出的不懈努力。

一晃儿过去了六年，“淇淇”也做了六年的“孤佬”，直到雌豚“珍珍”的到来。

1986年6月3日，年龄仅两岁左右的雌豚“珍珍”被移入一个与养“淇淇”的圆形池相通的椭圆形池中，此时的“珍珍”刚刚在人工饲养条件下生活







淇淇正在接受心电图检查。





淇淇的水中倩影。

了两个月。

当时的饲养员王克雄记得，开始“珍珍”显得非常焦躁，游动急速，呼气短促，进食时匆匆吃上几条鱼便停止摄食。与此同时，还从水听器中记录到一种具有找寻功能的称之为呼唤声的声信号。由于“淇淇”长期生活在饲养池中，对环境非常熟悉，所以一般不发声，故“珍珍”可能并没有感到“淇淇”的存在。但是，“淇淇”明显已经听到了“珍珍”的呼唤声。因此，不断从池口向椭圆池探望。此时，“淇淇”也发出了类似于“珍珍”呼唤声的声信号。“淇淇”这一呼唤声的产生说明两豚的声联系已经开始建立。

“珍珍”也开始感觉到了“淇淇”的存在，并从自己一侧的池口向“淇淇”的饲养池探望。

王克雄后来回忆说，“珍珍”可能听不懂“淇淇”的话，“淇淇”可能也听不懂“珍珍”的话。中科院水生所白鱀豚研究组的创始人陈佩薰教授在自传中这样回忆：“珍珍”的呼唤信号，使做了六年哑巴的“淇淇”开始说话了。很快，“珍珍”从椭圆池主动游入“淇淇”的圆池。由于它带着野性在池中乱



窜,反倒让养尊处优的“淇淇”一时竟有点不知所措,既新奇又害怕。“珍珍”显得胆子更大一些,进入圆池的当天早晨,一餐就吃了两公斤多,而且率先进入“淇淇”的活动区。

又过了一段时间的一天下午,雷阵雨大发,使两豚异常惊慌,终于他们互相靠拢。“淇淇”在前,“珍珍”在后,互相紧紧相随游动。以后的日子里,两豚在一起活动的时间逐渐增加,而且显得非常融洽。每次喂鱼,只要“珍珍”来吃,“淇淇”总是让开,只要“珍珍”在喂食区,“淇淇”总在外侧等待。

“淇淇”和“珍珍”共同承担了水生所专家开展的白鱀豚生殖激素方面的研究,这是开展人工饲养条件下白鱀豚采精、受精和其他繁殖课题的重要前提。但是“珍珍”还要再过四年才能成为“淇淇”真正的新娘。“珍珍”没有等到那一天。1988年9月,“珍珍”呼吸变得断断续续,呼气带有臭味。科研人员赶紧为它会诊,诊断结果可能是间质性肺炎。“珍珍”的病情越来越重,终于,1988年9月27日,“珍珍”在人工饲养下生活了九百一十一天,与“淇淇”同池相伴两年零一个月后死去。

“淇淇”在水中孤独地游着,发出凄惨的叫声。多年之后,专职饲养员兼训练员王克雄对“淇淇”那时的叫声仍记忆犹新。“那种叫声不是从水下发出来的,它是在水面上发出来的,它把头抬出水面,然后不停地发出那种叫声,我们听到,觉得非常的凄凉。”王克雄说。

“淇淇”从此孤独。

1992年11月,具有世界最先进水平的淡水鲸类动物饲养馆在白鱀豚研究基地建成。“淇淇”搬进了新居。日夜陪伴它的研究人员们,也拥有了宽敞的实验室和办公室、标本室、学术报告厅。一个崭新的集研究、教育、展览为一体的白鱀豚和江豚研究基地建立起来,对白鱀豚的研究工作进入了一个全面展开的崭新阶段。科学家们为“淇淇”努力寻找配偶,但始终没有获得成功,这注定了白鱀豚人工繁殖工作的最终失败。



淇淇正在接受训练。

2002年7月14日早晨6点多钟,科研人员像以往一样去中科院水生所的白鱀豚馆巡视,看到“淇淇”在水池中游动,没有什么异常。8点钟,当工作人员再次巡视时发现,“淇淇”安静地躺在水底台阶边。“淇淇”去世的年龄约为25岁,相当于人类70多岁的高龄,它以寿终正寝的方式离开人间。



# 在夹缝中保护的无奈

## Helpless Struggle for Protection

文 / 陈佩薰

陈佩薰,是中国白鱀豚研究的开创者。自1978年以来,主持长江珍稀动物白鱀豚的生物学及保护的研究,开拓了我国淡水豚类学的新领域,培养了一支研究淡水豚类的专业科技人才,建立了一个研究淡水豚类的新型实验室。代表作有《长江鱼类》、《稀世珍宝——白鱀豚》、《白鱀豚生物学及饲养与保护》等。

在经济发展与生态保护矛盾的夹缝中保存一个物种,有时我们很无奈。

白鱀豚很可能已经从地球上消失了,只是我们还不忍下这个论断。如果白鱀豚真的灭绝了,这是一个既有物种的损失,对人们的日常生活不会有什么影响。但值得注意的是同为哺乳动物,白鱀豚在长江不能生存对我们人类意味着什么。

1978年秋,我被点将担任“白鱀豚研究组组长”。那时白鱀豚已经引起了国内外学者的兴趣和关注,一些外国专家纷纷表示期望能到中国进行调查。但国家更希望能够自己来研究。

国家做出这样的决定,是因为之前在研究大熊猫方面,我们吃过这种亏。当时我们接到国外的请求后,就对大熊猫进行“门户开放”,但由于自身对大熊猫的了解不够,导致珍贵资料外流,以至于后来陷入被动。所以这一次吸取教训,对于白鱀豚这样特有的国宝,国内必须先掌握第一手资料,在了解的基础上再对外交流合作。

生物起源于水中,一部分改变呼吸方式,转移到了陆地。但是鲸豚类动物经历了由水生到陆生再到水生的演变过程。所以白鱀豚、海豚都属于水生哺乳动物。但是海豚是鲸目海豚科,生活在海洋。而白鱀豚是世界上五种淡水豚中的一种,比海豚要更原始,更稀有。

正是因为它太古老,所以白鱀豚对环境突变的适应能力就很差。1979年我们对长江做了一次考察,从中游至下游湖口,那时候,白鱀豚就只剩下400多头,这对一个物种的繁衍来说很不利。

近几年随着经济的发展,长江开发之快让白鱀豚已很难适应。印象最深的是一次修航道爆破,一次就炸死了四头白鱀豚。在经济发展与生态保护矛盾的夹缝中保存一

个物种,有时候我们有很多无奈。很多决议由行政部门来拍板,我们搞研究的没有话语权。但是政府有它的难处,毕竟国家需要发展,人民生活水平亟待提高。

当时的渔民不了解情况,水生所的人员经常需要和他们进行沟通,告诉他们这个物种的重要性与价值。请他们碰到白鱀豚,不要弄死或吃掉,发现受伤或死亡的白鱀豚及时与我们联系。向渔民宣传后,我们也收集到不少宝贵资料。“淇淇”也是这样才来到我们的身边。

白鱀豚比较怕人,对新环境的适应能力较差。“淇淇”是被渔民用钩子捞上来的,刚来的小豚头顶上两个大洞正流着脓血,我们都非常着急,怕它活不下来。后来用云南白药敷在纱布上包起来,居然奇迹般地好了。我们当时日日夜夜守在它身边,慢慢地它和我们熟了起来。我们也了解了它的食物和生活方式。

二十二年六个月零三天,这些日子我与“淇淇”相伴,难忘的太多了。“淇淇”很乖也很聪敏,拍拍手,它就在水中活蹦乱跳。白鱀豚视力不行可听力灵敏,接触时间长了,听到我们的脚步声就迅速游到跟前。想起它,有讲不完的话。

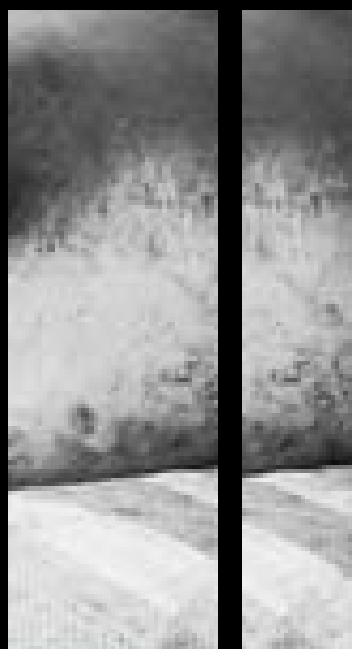
最令我遗憾的是“淇淇”孤独了一辈子。在它六岁成熟时需要找个对象,但没有现成的雌豚,只能去捕获,但渔民没有捕捉经验,自己培养队伍,人员和费用都很困难。后来终于在洞庭湖得到了雌性小豚“珍珍”,当时它才一岁多。

那时我们的条件非常有限,只能几个土池子,一个草棚子当做白鱀豚的家。夏天炎热,我们用布撑了个棚子盖住水池。当时我们经费困难,撑棚子的杆是铁质的,下过雨后生的铁锈掉入池子里,后来我们给“珍珍”检查身体,发现她的胃里竟有好多铁锈。

白鱀豚就这样跟着我们受苦,“淇淇”是从小吃惯了苦头的,还能挺过来,可“珍珍”就不行了,还没有等她长大,真正成为“淇淇”的“新娘”,就离去了。

我这一辈子,虽然培养了一大批研究人员,但想起来,总觉得缺了些东西。“淇淇”若能与同类畅游,我不会这么遗憾的。





被滚钩钩死的白鬻豚。



淇淇的伤口。中科院水生所供图



被电击致死的白鬻豚。



被螺旋桨削掉半边脑袋的白鬻豚。

据不完全统计,由于捕捞作业误伤死亡的白鬻豚几乎达到死亡总数的一半。

# 捕捞作业的误伤

文 / 罗晓 图 / 中科院水生所提供

PHOTO-STORY



被螺旋桨击毙的白鬻豚。



捕捞作业对白鱧豚的误伤事件时有发生。渔民的捕鱼区鱼类资源相对比较集中，也是白鱧豚捕食的最好去处。长江里渔民最常用的一种方法是滚钩，白鱧豚追吃滚钩上的鱼时极易被滚钩缠绕窒息而死。1990年3月，在长江下游靖江段罗家桥发现的一头死亡雌性成年豚的身上竟缠有36枚滚钩。电鱼和炸鱼也对白鱧豚的生命造成了威胁。在1978-1985年间就有6头白鱧豚死于炸鱼。1987年，人们在一头死亡白鱧豚身上竟然发现了103处人为伤口。据不完全统计，由于捕捞作业误伤死亡的白鱧豚几乎达到死亡总数的一半。



滚钩作业。

## PHOTO-STORY



滚钩。



2006 长江豚类国际联合考察日记

# 知难而进的寻找

To Find the Last Hope

文 / 王克雄  
图 / 高宝燕

2006年11-12月，在国家农业部和中国科学院的领导下，中国科学院水生生物研究所、长江渔业资源管理委员会和瑞士白鱘豚保护基金会联合组织了一次长江豚类国际联合考察，对历史上曾经有过长江豚类分布的长江中下游干流水域进行了一次全面调查。

考察阵容非常豪华。考察的中方观察人员主要是中国科学院水生生物研究所王丁博士带领的鲸类保护生物学学科组的专家和学生，以及湖北石首、洪湖和安徽铜陵豚类保护区的研究和管理人员。另外还有包括来自美国、日本、瑞士、英国、德国、加拿大等国的多位国际著名的专家学者。

鲍勃是美国著名的鲸类生态学家，担任本次考察的技术指导，是一个幽默并带些孩子气的可爱老头。鲍勃所在的美国西南渔业研究中心提供了两台高倍望远镜用于这次考察。这两台各1米多长的“大眼”望远镜从美国运抵上海后，因手续不全被海关扣留，此时距考察出发日期11月6日只有不到2





2006年长江淡水豚类考察启航仪式。







王丁博士正在与两位世界顶级的鲸类考察设计与观察专家讨论本次考察方案。

周的时间，经过一番周折，到考察启航的前一天，这些设备终于运上了考察船。

大口径望远镜“大眼”用螺丝固定在船顶，其支架有一人多高，操作者能操作镜筒作360度旋转搜索前后左右的江面。“大眼”的正前方固定一个2米多长30厘米宽的工作台，全部观察设备，包括GPS、小型望远镜、测距仪、对讲机、角度盘，以及记录用具都放在工作台抽屉中。声学仪器布置在“科考1号”前舱右侧的工作台上，两台笔记本电脑并排在工作台上。两根黑色的电缆从窗户穿出，一根放在船的右舷，其上连接着水听器，这是用于记录水下高频声信号的，也就是长江豚类回声定位信号；另一根引到船尾，其上也连接着水听器，这是用于记录水下低频声信号的，也就是它们的通讯信号，或称哨叫声。只要它们在附近出现，声信号发出的时间、强度等信息立即会被两组微型声信号记录仪所记录。

### 日记之一：希望能看到，但是……

约翰（美国华盛顿大学博士研究生）：这么多国家的人员一起在这么狭小的空间里工作和生活这么久，团结

一致，很不容易。这必将是我一生最难忘的回忆之一。没有看到它们我很遗憾，不希望长江江豚也在不久出现这样的悲剧，我们还须为保护长江做努力，科学家应该知难而进。

本次考察计划用6至8周时间，考察的目的是评估濒危的白鱀豚和长江江豚的种群现状以及它们的栖息地状况。范围是从宜昌至上海的1700公里长江干流，进行截线抽样法考察、声学考察，以及系统的水样和泥样采集工作。

出发前，王丁博士说：“通过这次考察，将对白鱀豚和长江江豚的种群数量和分布情况做出全面的估计，为下一步制定保护这些物种的必需措施提供科学依据。”

台下一个记者迫不及待地站起来提问：“长江中还有没有白鱀豚？”“我们一直认为其数量不足百头！”王指挥回答得很干脆。“那么这次考察应该可以看到了？”那位记者接着又抛出一个问题。“希望能看到，但是……”王指挥停了一下，接着说，“我们不能保证。”由于没有得到肯定的回答，那个提问的记者有些失望地坐下了。

## 日记之二：20年前.....

汤姆(日本国立水产工学研究所研究员,鲸类声学专家):我已经为未来更多的调查准备了设备与资源,随时愿意再来。

今天在风、雨、雾中走走停停,夜晚停泊在城陵矶对岸的窑咀,长江南岸在这里像是被人挖走了一块,正好形成一个避风港。船刚停稳,几位外宾就飞身上岸,他们拿着相机,径直向远方的芦苇丛走去。近处的芦苇已经收割走了,地上的芦苇茬像钉子一样直立着,稍不小心就会把人绊倒,甚至刺穿鞋底。大家小心翼翼地走着,偶尔能看见几只小鸟站立在漏砍的芦苇上,把芦苇压得弯了腰。

“真奇怪啊!只有几十年的时间白鬃豚就消失了。”科考1号的轮机长自言自语道。他的一句话,把大家的话匣子打开了,开始回忆起20年前的捕豚经历来.....

那是在1986年,插着小红旗的捕豚船只整整齐齐地排列在岸边,在预先指定的位置待命,其中一组为驱赶船,另一组为放网船。当观察到一个5头白鬃豚的群体游进预定的围捕区时,驱赶船跟随豚群不断敲击船帮作声,将豚群赶进放网区。放网队长下令放网,围住了3头白鬃豚。按原定计划只捕2头,最好是小个体雌豚,但围住的是2头大豚和1头小豚。放网队将其中的1头大个体豚放归江中后,围网逐渐缩小,看到豚在网中挣扎,如果这时豚被网缠住就会有生命危险。这样的紧急情况就是无声的命令,王丁和水生所另一名职工张国成奋不顾身跳入水中,接着几位青年渔民跟着跳入水中护豚抱豚。

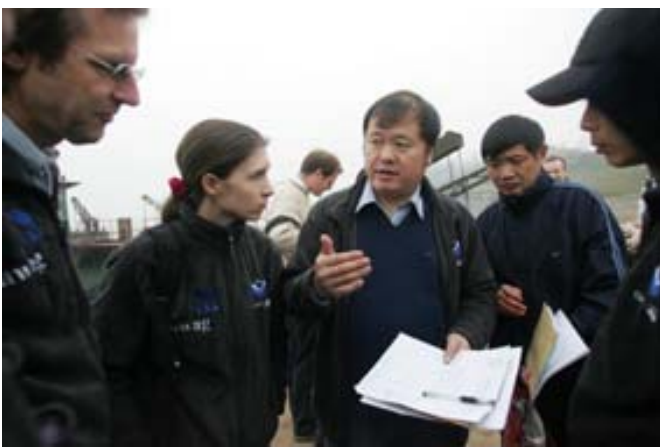
老轮机长感叹道:“当时的场面真是激动人心,连它们出水呼吸的声音都能听到。只可惜啊,现在这些孩子们恐怕永远都见不到了。”

## 日记之三：360度的全方位搜索.....

迈克尔(美国夏威夷大学博士研究生):对于看到它们我一直抱有信心。今天之前,每天都有新的希望,告诉自己今天能看到。但今天,在八里江,没有看到,我想这下真的完了。

将近中午的时候,两艘船先后进入长江,在八里江中航行。所谓八里江是指鄱阳湖与长江交汇的水域,长度大约40公里,张北水道和张南水道也在这个水域汇合。

八里江是长江豚类的重要索饵、交配、繁殖、抚幼场所。1997至1999年由农业部组织的连续3年的长江同步



考察过程中,大家正在讨论考察中遇到的问题及解决方案。高宝燕摄



中外考察队员一道采集水样。

考察中,在八里江水域就曾看到了白鬃豚,目前这里已经成为江豚研究的重要水域。

以往的研究表明,长江江豚群体基本是上午从鄱阳湖口出来,在八里江江段逗留2至3个小时,然后大部分继续向下迁移,小部分向上迁移。下午4点左右,江豚群体又逆流上行至八里江,陆续经湖口游入鄱阳湖。每年的春末夏初和秋末,在八里江江段经常可以观察到成年江豚的嬉戏、交配行为,还可见成年豚“背驮”幼豚的行为。半个多小时后,两艘考察船辞别了八里江,队员们都有些泄气,脸上布满了阴云。

大约12点44分,当大家还在为离开八里江而感到惋惜的时候,头戴耳机的汤姆大叫一声:“白鬃豚的声音,王克雄!”王克雄不敢怠慢,立即拿起对讲机呼叫观察平台和两艘船的船长,要求立即降低船速和加强观察。船速降了下来,发动机的声音也小了许多,周围一下子沉寂下来了。汤姆依旧认真地听着,目不转睛地死盯着电脑屏幕,看着不停跳动的波形图。船顶的观察员们一下子也像打了兴奋剂似的,挺直身板,全方位360度搜索着这只有千余米宽的江面。所有没有当班的观察员都飞快地爬上船顶,加入到观察队伍里。利手提着摄像机,托德和布伦特各自端着照相机等待着,所有人的梦似乎就要实现了,所有人都在等待着激动人心的那一刻。

船缓缓地行驶着,一米,两米……时间一秒一秒地流逝着。大约30分钟后,大家终于回过神来,船已经走了8公里了,可是它最终还是没有露面。

#### 日记之四：在那里，我看见了……

鲍勃(美国鲸类生态学家,担任本次考察的技术指导):发展与保护的矛盾不仅是中国人的问题,也是全世界的一个普遍问题。我要问很多人的是:用环境换发展,这真的是一个好的“交易”吗?我想对很多人说声抱歉,我们没有看到,但真的已经尽力了,我还会再来的。

今天上午雾转小雨,我们从荻港向枞阳三江口巡航,11点40分左右,鲍勃突然高声喊起来:“赶快停船,右侧岸边好像有一头……”他一边挥舞着大手指着发现目标的方向,一边激动地喊着,语音有些颤抖,显然是抑制不住内心的兴奋。

大家都一齐望向鲍勃指的方向,记录员赶紧拿起对讲机通知了驾驶舱,在驾驶舱的王丁指挥听到这个消息,第一个冲上观察台,声学组的队员在拉回记录仪后也上



考察队员正在观察江面。

来了。鲍勃是通过“大眼”观察到的，目标大约有1公里远，其他的望远镜都看不见，更不用说肉眼了，大家只能耐心地等待考察船接近目标。大伙都摒住了呼吸，心跳也加快了许多，能听到自己“怦！怦！”的心跳声。

鲍勃一边操控着“大眼”，不停地左右移动来锁定目标，一边指挥着方向，科考1号在鲍勃的指引下慢慢地向目标靠近。大家都在焦急地等待着，拿着望远镜观察的魏卓突然兴奋地说道：“在那里，我看见了，很像……”大家轮流用望远镜观察，都觉得很像但都不能确定，距离还是远了。

“前面是一个小沙滩，不能再靠近了。”对讲机里传来船长的呼叫。此时离目标还有100多米，通过“大眼”还是不能确切判断。王丁指挥将观察台的情况对船长说了，问他能不能进一步接近，如果不行就停船，将快艇放下，乘快艇接近目标。船长说需要绕过沙滩才行，估计问题不大。程船长在长江上行船10多年，练就了一双入水三尺的“火眼金睛”，一看水面就知道深浅。“科考1号”绕过沙滩，小心地接近目标。

“噢！上帝啊，我们被耍了，只是一个装满垃圾的塑料袋子。”鲍勃双眼离开“大眼”，抡起袖子擦了擦脑门上的汗水，摊开双手，耸耸肩，无奈地说道。自发现目标到现在，鲍勃的眼睛就一直没有离开过“大眼”，鼻梁上都被“大眼”蹭出了红红的印记。大家轮流用“大眼”看了

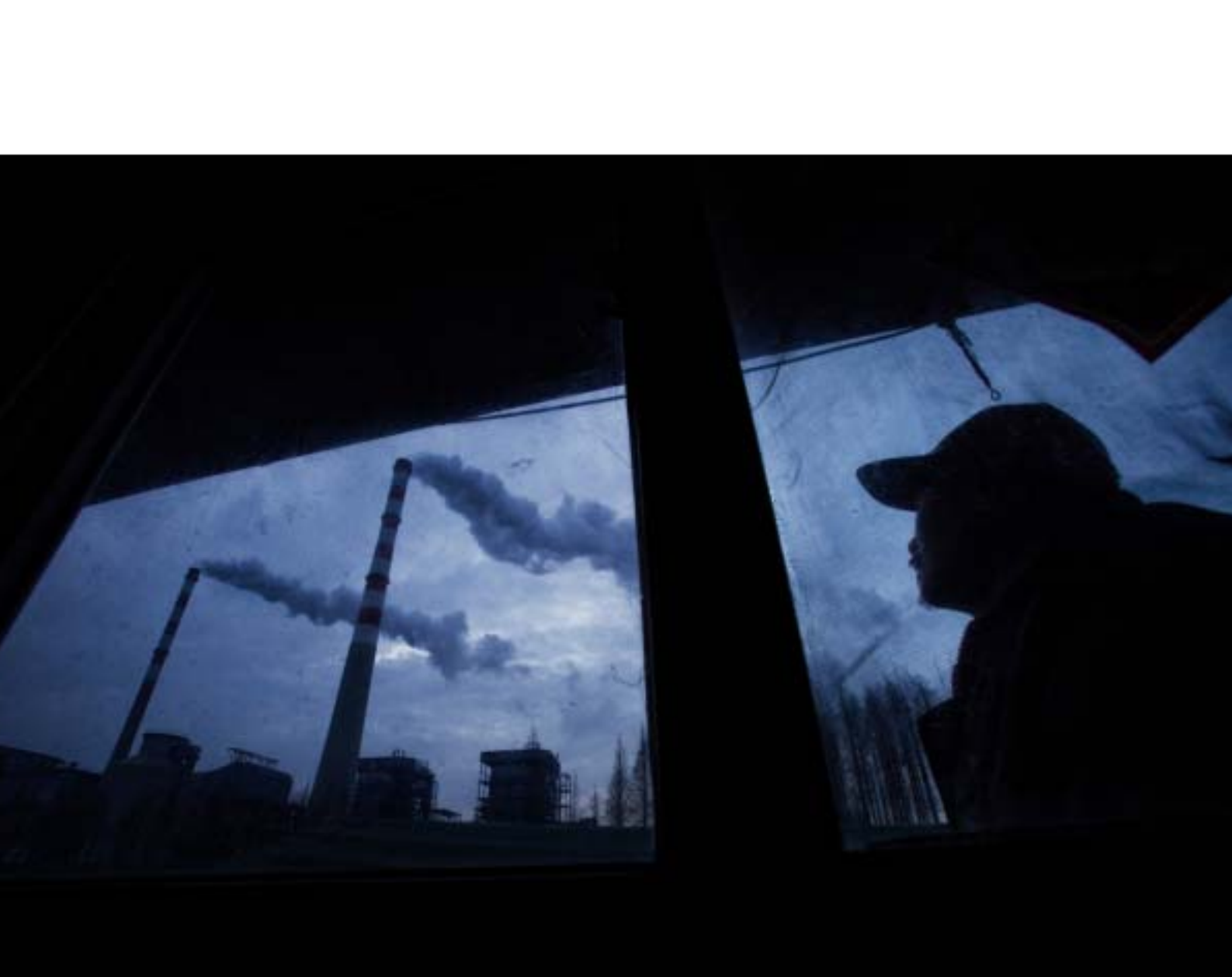
一下，的确是个灰色的装满垃圾的塑料袋，它浮在水面的样子实在太像了，长喙、胸鳍和尾鳍都有，怪不得连这位世界上最顶尖的鲸类专家都给骗了。大伙的心情一下子从天上跌到了地上，失落的情绪再一次笼罩了每个队员的心头。

#### 日记之五：这段历史将被铭记……

这次科考的总负责人王丁博士语气沉重地说：这次考察马上要结束了，到现在还没有看到白鱀豚，我自己也很失望。1995年，石首保护区的周小青送来一条被电打鱼击死的白鱀豚。1997年调查时，曾有人报告在鄱阳湖看到，但没有得到确认。考察前我心里没底，但仍然怀着极大的希望。总的来说，我不认为它们已经灭绝了，这么大的长江，不可能说没有就没有了。我们不会放弃对它们的拯救，人类不能独自存在。考察虽然结束了，但这段历史将被铭记，我们每个人都是历史的一部分。

编后：除非奇迹再现，此后人类对于白鱀豚的全部认识只能来自于冰冷的文字和视频、图片。在我们母亲河长江的流域，从此失去了它们自由潜翔的身影，这是自然界永远无法弥合的伤口。当物种灭绝的多米诺骨牌纷纷倒下时，作为其中一员的人类能幸免于难吗？





# 长江的另一种危机

## 当地渔民对濒危物种的快速遗忘

### Another Yangtze Crisis

文 / 先义杰、郑劲松、郝玉江

同其它工作一样，物种保护离不开第一手资料的积累。通常情况下，这种资料的来源有两处：对物种进行研究以及对当地居民开展调查。由于前者是在研究人员的精心设计与实施下实施的，因此获得的资料相当具有科学性。相比之下，在许多人眼里，后者往往是零散乃至虚妄的，所以有时会被研究者忽略。

然而，随着实践的发展，人们越来越意识到，物种保护工作是一个复杂的综合体，涉及了国家和社会的方方面面。因此，除了传统意义上的科学研究，政治、经济、社会和文化等方面的因素也应当考虑进来，从而提高保护效能。通过对当地居民进行调查，研究者可以在节约成本的同时，全方位地获取物种各方面大量宝贵的信息，特别是对那些在保护生物学界知之甚少或已认为是灭绝了的物种。遗憾的是，受到主客观因素的限制，人们是不会去积极主动、客观系统地记录资料的，他们只能将诸多的见闻和体会留存在记忆里。俗话说，好记性不如烂笔头，因此这些存在于记忆中的东西必然会被时光稀释。

如果各代人之间缺乏足够的交流,那么这种资料的稀释乃至丢失状况会变得雪上加霜。在这种情形下,比起他们的先辈,年轻人通常不会意识到,在他们所居住的家园中曾经有过物种奇特多样、欣欣向荣的景象。有人将这种现象称为“生态基线转移综合症”或“世代性失忆症”。在我国长江流域,这一现象已经真真切切地出现了。

千百年来,长江就以丰富的生物多样性而闻名。每年,号称“长江三鲜”的鲟鱼、河豚和刀鲚遵循着严格的自然规律,成群结队地往返于江-海之间。另一种古老的鱼类——白鲟则满怀着朝圣者般的虔诚,不辞劳苦地穿过险峻的峡谷,向着遥远的金沙江行进,以生育自己的宝宝。白鱀豚和长江江豚这两种形态美丽而又充满灵性的鲸类动物则优雅自如地追逐嬉戏、搏击风浪。作为它们的近邻,人类虽然也在不断地捕捉或误伤这些水生动物,但是总体上仍能维持和谐稳定的局面。

然而,过去几十年来,随着人类对长江流域的过度开发,该流域在生态环境方面经历了急剧的变迁,其中的许多水生生物在生存繁衍上都面临着严峻的挑战,数量严重衰减,例如上面提及的四种鱼类和两种豚类。虽然相关

部门对白鱀豚和白鲟进行了长期而积极的保护,但它们可能已经永远地从地球上消失了,而长江江豚则危在旦夕。作为这一剧变的亲历和见证者,老年人自然对前后的反差感受深刻。一方面,他们为自己曾经遇见并接触过这些可爱的生灵而感到自豪,另一方面又为它们当前的没落而心生恻隐。然而,年轻人总是一脸茫然地面对着静寂浑浊的江面,想象不到浪头上闪现白鱀豚的精彩以及他们的指尖触碰到的质感。对于老年人意味深长的追思,也许只有一句话才能形容出年轻人的心声:不要迷恋白鱀豚,白鱀豚只是个传说。

有人说记忆是痛苦的根源,然而唯有记忆才能促使我们反思,进而修正行为,这对保护现存濒危物种无不具有重要意义。因此,在长江中下游流域,有必要及时、准确地评估当地居民对濒危物种的遗忘程度,趁着当前老一辈人还拥有最后的亲身经历和体会的有利条件,采取措施诊疗人们的“生态基线漂变综合症”,以此强化他们对家园的环保意识。近十多年来,这一症状已经得到了全球保护生物学界的广泛关注和讨论。对其存在与否,当前的研究资料在很大程度上来源于轶闻,而对“失忆”程度的高低,则极少有量化方面的分析。

因此,在2008年长江禁渔期(4至6月)前后的春秋两季,英国伦敦动物学会的塞缪尔博士和中国科学院水生生物研究所等单位合作,组织了一个约15人的研究队伍,对分布于长江中下游及洞庭湖和鄱阳湖共27个聚居点的599位专业渔民和当地居民开展了一次设计严密的问卷调查。

调查发现,几乎所有的受访者(22至90岁)都明显地意识到了长江水生生物资源的严重衰减及环境的快速退化,因为这些事件和他们的生计息息相关。例如,江西省湖口县的渔民舒先生夫妇说:“七八十年代的时候,鄱阳湖的水很清,我们所用网具的孔目都很大,打下去的网不好拽上来,很费力气,鱼多嘛,那时候日子好过。这些年来,水变差了,天老是旱,孔目也细得像针眼,还有人使用电打鱼方式,鱼苗也不放过。好不容易捞了几条鱼来卖,最后到手的钱连柴油费都抵不上!”持有这种想法的受访者占94.1%,这意味着长江渔业资源已经失去了自我恢复的能力,它已经不再是渔民们赖以生存的聚宝盆了。

由于现在单靠渔业为生非常艰难,以至于江苏省镇江市的渔民苏先生说:“看来祖辈们的打鱼行当就只能传



张翼飞 摄





2004年，在国家林业局和当地政府部门的支持下，WWF-HSBC长江项目开始在洪湖开展湖泊生态修复项目，“洪湖水，浪打浪”的景观得以重现。张翼飞摄

到我这里了，我现在宁愿让儿子在岸上的集装箱码头干苦力，也不想让他待在船上，年纪轻轻的，捕鱼哪能带来前途！”在所有受访者中，有如此明确想法的人占92.7%，这暗示着，水生生物资源的枯竭将直接导致渔业这种传统的职业很快在长江流域成为过去时。

与年轻人不同，老年人们更能明显地感觉到长江中的两种重要经济鱼类——鲟鱼与河豚资源量的快速下降。就地域来说，越是靠近上游，人们越能明显地感觉到这两种鱼类的下降趋势。这种情况与这两种鱼类的的生活习性密切相关。鲟鱼与河豚都在大海里肥育，然后集群溯江而上，在合适的水域产卵。因此，在长江口至产卵场之间长达几百公里的范围内，它们不断地经历着人类捕捞的生死劫，于是数量越来越少。综合年龄和地域两方面的因素，显而易见，老年人和那些生活在离长江口不远的人们更容易拥有捕获鲟鱼的经验，这和调查结果是吻合的。

对于白鲟和白鱈豚这两种动物，大多数受访者都表示很熟悉它们。例如，安徽省铜陵市的吴先生说：“30多年前，隔壁村有人在长江里发现了一头死了的白鱈豚，我也跑去看了，那家伙胸脯鼓鼓的，还有一对奶头呢，我们要好几个人才能抬得动它！”在这些受访者中，分别有45.5%和60.1%的人曾经看见或捕到过白鲟和白鱈豚，而更有高达66.2%和89.7%的人分别听说过。同样，随着受访者年龄的减小，认识或听说这两种动物的可能性也就越小，即使研究人员为他们提供了动物的图片、当地的称呼（例如青鱼泡子（白鲟）和白江猪（白鱈豚））甚至口头描述（例如白鱈豚背部是蓝灰色的，长有一个矮矮的背鳍和一个长长的嘴巴）来加以提示。相比于白鲟，白鱈豚为更多人所认识，其中一个因素可能是二者在活动习性上的差异。和白鲟不同，白鱈豚要经常游到水面上换气，因此在无需捕获的条件下它们也能被人熟知。

然而，对这两种动物的认识程度已经在不同年龄受访者之间出现了变异。在不同地域之间，受访者对白鲟和白鱈豚的了解程度也不同。例如，在江西省都昌县，只有26.7%的人听说过白鱈豚，而在其它地方，该比例超过80%。这种情况可能和白鱈豚在鄱阳湖水域较为快速的绝迹有关。在整个调查的599位受访者中，有166名没见过但了解白鱈豚，其中仅仅有10.8%的人将其归功于家庭因素。一位铜陵市的20多岁的渔民漫不经心地说：“我







郝玉江供图



晨雾中的渔民。张翼飞摄

懒得向父母问白鱘豚的事情,问了他们也说不来什么!”实际上,60.8%的人是从媒体(电视、报纸和画报等)那里获取信息的,36.7%来源于当地人尤其是渔民。对于46名听说过白鲟的人来说,80.4%的人是从当地人(尤其是老年渔民)那里获取信息的,仅有19.6%来自于地方上的宣传。这说明,相比于白鱘豚而言,白鲟的宣传力度要小得多。

千百年来,白鱘豚等可爱的水生动物是中国古代神话传说中的主角,它们的形象已经根植在沿江野老和蚕妇村氓的心目中。然而塞缪尔博士和他的同事们发现,这些动物被人们遗忘的速度快得是如此的令人惊讶,即使它们刚从人们的视野里消失。在长江的某些水域,也不能排除白鲟和白鱘豚残存的可能性,但相当多的年轻人居然没听说过它们。为了保护白鱘豚,近些年来国家和地方各部门不遗余力地发起了许多活动,然而仍有超过一成的受访者不认识这种动物。虽然白鲟也像白鱘豚一样濒危,但一直以来它们的保护却较少受到关注,目前有超过三分之一的受访者已经认不得这种动物。白鲟和白鱘豚本来是长江沿岸居民日常生活中的一分子,然而目前人们对这些大型水生动物认识水平却急剧下降。这种下降程度基本上与白鲟和白鱘豚自20世纪70年代之后资源量快速衰退的状况相吻合。因此,除非白鲟和白鱘豚等长江濒危物种再现繁荣昌盛的局面,否则它们被当地居民彻底遗忘是迟早的事情,而后代再也想象不到眼前的荒芜上曾经驻留过一个生机勃勃的水生世界。

放眼全球,长江流域快速显现的“生态基线转移综合症”可能正陆陆续续地在其它地方发生,而许多濒危物种可能已经像白鲟和白鱘豚一样永远地被人们遗忘了。在生态环境危机日益严峻的今天,这些情形难道不值得我们深思?



# 保护需要科技支撑

图片故事

Porpoise Protection needs of S&T Support

## 人工繁殖

文 / 先义杰 郑劲松 图 / 高宝燕



2005年7月5日,人工饲养条件下第一头江豚在武汉白鱔豚馆繁殖成功。

除了就地保护和迁地保护之外,建立一定规模的饲养群体并开展人工繁殖研究是保护长江江豚这一濒危物种的另外一种重要保护策略。自1996年开始,中国科学院水生生物研究所白鱔豚馆先后从长江石首、嘉鱼和城陵矶江段引入3头江豚(2雌1雄)并取得了人工饲养成功。之后,为了扩大饲养群体的规模,白鱔豚馆于2004年秋季从石首引入另外一头雄性江豚。

在2004年冬季的一次例行体检过程中,研究人员首次发现了其中一头年轻的雌豚“晶晶”有妊娠的迹象,并通过进一步的激素水平检查得到了确认。后来的亲子鉴定结果表明“阿福”——一头来自长江嘉鱼江段的成年雄豚是胎儿的父亲。为了迎接第一头江豚的诞生,白鱔豚馆的科研人员制订了完备的方案,并严格执行。首先,为了避免雄豚的性骚扰以确保孕豚顺利度过妊娠期并成功分娩,

PHOTO-STORY





M&B  
.CN

研究人员将“晶晶”与另外一头雌豚“滢滢”一起饲养在较大的主养池，而将“阿福”和另外一头雄豚“阿宝”隔离饲养在相邻的副养池。在两池的连通处设置有一道栅栏，两边的动物可以看见对方并听到彼此的声音。此外，为保证豚池的水质和动物安全，除了严格检测水质变化并加强循环水消毒措施之外，还定期彻底清洗豚池，清除池壁附着的藻类、池底的粪便沉积物等。随着日子一天天过去，“晶晶”的腹部隆起越来越明显，行为也更加笨拙。2005年5月开始，白鱀豚馆启动昼夜观察值班，密切关注孕豚的行为变化。

到了7月5日，孕豚的食量显著下降，行为也出现异常。傍晚时分，值班人员发现“晶晶”的生殖裂部位出现了一条灰黑色的卷曲物（后确认该物体是幼豚的尾巴），并立即将母豚分娩的消息通过电话通知相关人员。半小时之内，白鱀豚馆的职工及学生全部到齐，研究所的领导也亲临现场，并按照预定的方案各就各位。行为观察、声学监测、生产过程摄像等活动有条不紊地进行。随着幼豚娩出的部分越来越长，大家的心也提到嗓子眼上。就在时间即将进入第二天凌晨时，母豚一阵奋力挣扎，伴随着一片污血，幼豚终于离开母体并冲到水面，呼吸到了它生命中的第一口空气。由于“晶晶”是第一次生产，因此它的情绪极度紧张，不知道照料自己的孩子，而是紧随“滢滢”快速游动。糟糕的是，此时幼豚的游泳还不熟练，方向感很差，因此它常常撞在池壁上，嘴皮都撞破了。这样的情形让大家在担心之余也倍感心疼，于是大家都围着豚池站好，尽力地将胳膊往水里伸，以尽量避免幼豚碰撞池壁。一夜就这样过去了，大家都很累，但是都很兴奋。

第二天中午，更令人担心的事情发生了，由于一直没吃到奶水，幼豚终于变得疲惫不堪，它在水面上有气无力地打转，眼看就要沉下水底了。在这个紧急关头，赵庆中馆长赶紧将幼豚捞起，让它在池边浅水处休息并喂了一些配制奶。在这个过程中，研究人员发现该幼豚为雄性，体长约为69厘米，体重约为5公斤。幼豚慢慢地恢复了体力，研究人员轻轻地将他托入水中，辅助其游泳。幸运的是，按照预案喂食后，母亲“晶晶”也已恢复了平静，她主动地靠近自己的孩子并带着它一起游动。下午2点左右，幼豚成功地吸到母亲甘甜而营养丰富的乳汁，游泳动作也慢慢地熟练了。即便如此，研究人员也不敢有丝毫的松懈，他们时刻保持警惕，轮流值班，密切关注母子豚，



## PHOTO-STORY

并借机开展幼豚的行为发展研究。直到幼豚满月之后，白鱀豚馆内紧张的气氛才渐渐趋于平静。

不知不觉，这第一头人工条件下出生的江豚已度过了5岁生日，并渐渐地性成熟。这也是世界上淡水豚类第一次在人工饲养条件下繁殖成功。



## 保护需要科技支撑

Porpoise Protection needs of S&I Support

### 野外救护

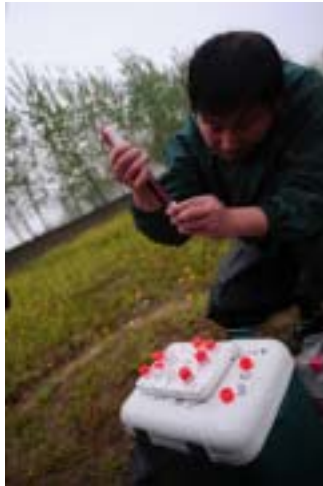
文 / 先义杰 郑劲松 图 / 高宝燕

2008年2月初，50年不遇的雪灾席卷了我国南方大部，天鹅洲故道在历史上也首次发生了大范围水面结冰，导致保护区江豚群体面临窒息死亡的危险。在接到保护区管理处的告急电话之后，中科院水生所鲸类保护生物学学科组立即组织人员火速赶往保护区协助破冰救豚工作。保护区工作人员开动大功率铁船碾碎湖面上厚厚的冰层，为江豚开辟一条生存之路。两家单位通力合作，最终顺利化解了保护区江豚群体全军覆没的危险。但因受到冰灾伤害及随后的细菌感染等原因，保护区中先后出现几起江豚死亡事件。该事件引起了保护区管理处及上级管理部门的高度重视。4月初，受农业部水生野生动植物保护办公室和湖北省水产局的委托，水生所鲸类保护生物学学科组再次派出科研人员奔赴保护区，对因冰灾受伤江豚成功实施救治行动，从而遏制了保护区江豚因伤感染致死事件大规模发生。这次突发事件虽然没有对保护区江豚群体造成无法挽救的损失，但也给我们敲响了警钟，那就是，为了保证长江江豚迁地保护措施取得最后成功，必须尽快在不同的地方建立多个类似于天鹅洲的长江豚类保护区。





# PHOTO-STORY



，江豚救护行动开始之前，中科院水生所郑劲松博士及王先艳、张新桥、张培君、吴海萍、董黎君等研究生在岸边清理出一块 20 多平方米的平坦区域，铺好海绵垫，准备好各种器材，作为受伤江豚体检和救护平台。

，水生所王克雄博士等人对江豚进行外形测量。

，在处理好受伤动物的伤口之后，吴海萍、李海燕、王京真等同学为雌性江豚实施 B 超检查，以确定是否怀孕。

，当捕起的江豚被送至救护平台之后，工作人员发现，几乎所有的个体都遭受了不同程度的外伤，有些部位已经感染甚至化脓。于是中科院水生所兽医赵庆中高工赶紧为受伤动物处理伤口，涂抹消毒紫药水并注射抗生素，王先艳同学在一旁紧密配合。

，赵庆中高工从动物尾静脉处抽取血液，郑劲松博士对血样进行处理，以用于血常规、生化、激素测定、遗传分析等不同目的。

李松海博士和董黎君同学在渔船上通过仪器监测江豚的声行为。

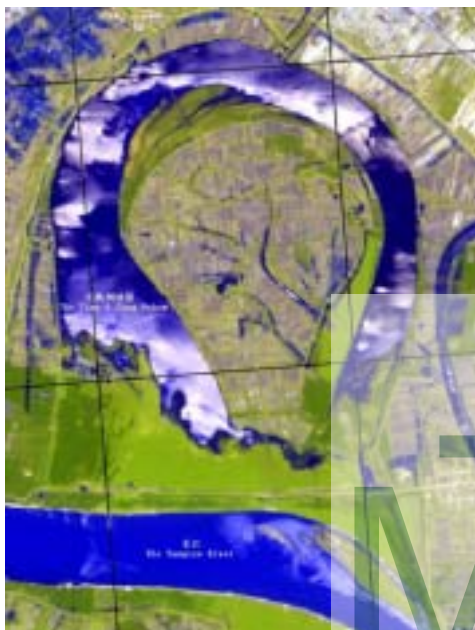
，郑劲松博士等人用担架布将动物固定并称量体重。

## 保护需要科技支撑

Porpoise Protection needs of S&T Support

### 迁地保护

文 / 先义杰 郑劲松 图 / 高宝燕

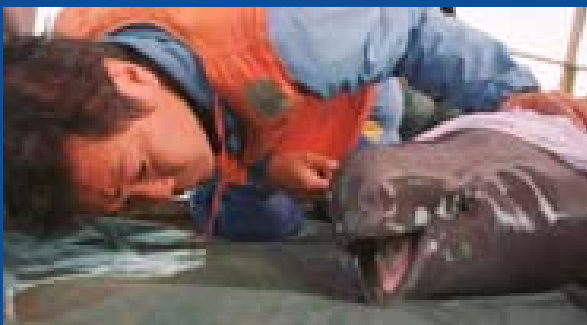
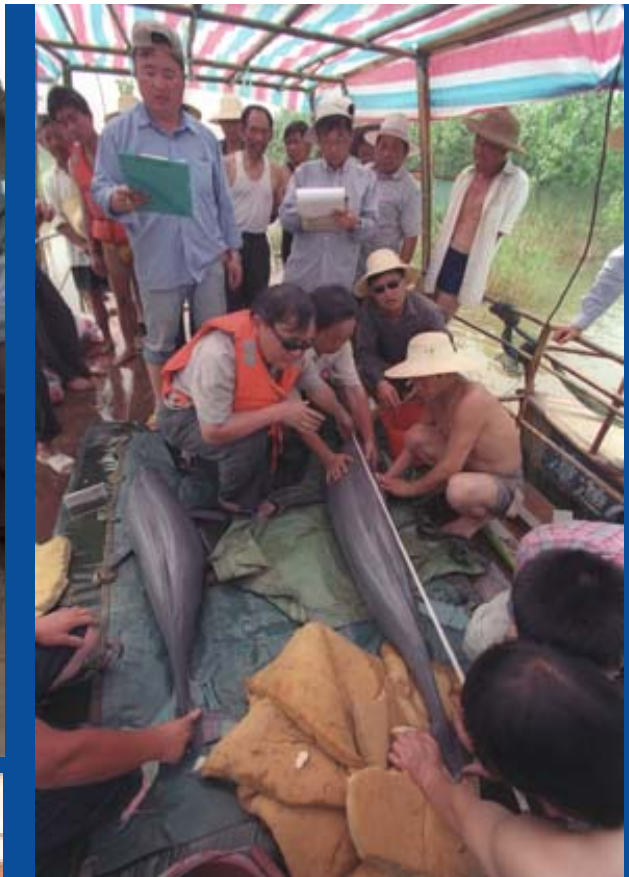


石首天鹅洲保护区自 1992 年正式成立之后，经过各方多年的努力，在该保护区中已经建立了一个稳步增长的、可以自由交配和繁殖的迁地保护江豚群体。天鹅洲故道长江江豚繁殖群体的建立是世界上第一次对鲸类动物进行迁地保护的成功尝试，肩负着物种保护的重任。此外，由于天鹅洲故道是一个两端封闭的环形水域，保护区中的江豚群体具有很好的可操作性等便利条件，因此，该保护区同时也成为一个非常理想的实验基地。自上世纪九十年代开始，种群数量调查、声学和行为学研究等各种科研活动先后在保护区开展。通过对该群体开展科学研究，科研人员获得了大量的信息，在开展基础科学研究的同时也有益于指导和加强对保护区群体的管理，从而有利于该迁地保护江豚群体的长期健康发展。例如，2002 年 6 月，中科院水生所的科研人员在天鹅洲保护区领导及工作人员的配合下，聘请专业渔民队伍，采用“声驱网捕法”将保护区中的江豚全部捕获，第一次弄清了保护区江豚的数量、群体构成等信息，并采集了血液样品用于保护遗传学、营养及繁殖生理学研究。这些研究首次获得了保护区江豚的遗传多样性、交配模式、个体的生殖发育、激素水平及健康状况等与种群管理和保护密切相关的信息。此外，自二十世纪末期开始，水生所鲸类保护生物学学科组通过与日本国立水产科学研究所等国外研究单位的密切合作，运用微型记录信标等国际领先技术和手段，对保护区江豚进行了大量的声学和行为学研究，在野外江豚的呼吸、潜水、发声和探测等行为以及昼夜活动节律等研究领域取得了丰硕的科研成果。随着双方的合作日益紧密，2004 年水生所在天鹅洲保护区挂牌成立了科研基地。

图片故事



保护需要科技支撑



MAB  
.CN

Porpoise Protection needs of S&I Support

## 江豚群体的遗传管理

郑劲松 (中国科学院水生生物研究所博士)

湖北天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区目前已成功建立了一个30头左右的、具有自我繁殖能力的、数量稳定增长的迁地保护江豚群体。

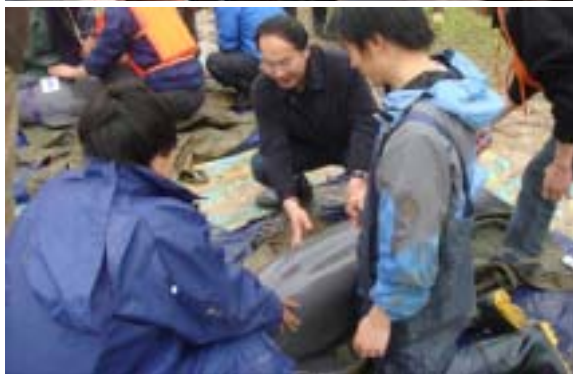
在过去十多年中,为了加强对该群体的管理,我们课题组对其遗传多样性进行了合理的评估,并采用计算机模型对其发展趋势进行模拟。结果发现,该迁地保护江豚群体目前具有中等水平的DNA遗传多样性,与大熊猫、东北虎等一些濒危物种的野生种群或圈养群体相当,其遗传多样性在今后100年内将出现明显的持续下降。

由于该迁地保护江豚群体数量较小,且完全与长江自然种群隔离,如不采取人为调控措施,该群体很快将面临近亲繁殖问题,从而进一步限制种群数量增长。此外,相对于大多数哺乳动物来说,江豚的繁殖力较差(通常一胎只生一头),且其繁殖周期很长(怀孕期超过11个月,哺乳期约为半年),因此,其种群数量增长主要决定于性成熟雌性个体的数量。

故我们提出需要尽快从野外(特别是长江下游江段)引进代表不同遗传变异的个体,尤其是雌性个体,通过增加种群数量及调节种群雌雄性比等途径来确保天鹅洲保护区江豚群体的长期健康发展,并最终取得迁地保护成功。

亲子鉴定技术是种群遗传管理的基础和前提,我们课题组尝试为长江江豚开发一套亲子鉴定技术,并成功地对武汉白鱔豚馆和安徽铜陵淡水豚类保护区两个迁地保护长江江豚繁殖群体进行了亲子鉴定,发现这两个繁殖群体中所有出生后代的父亲分别均为同一头成年雄性个体,因此,这两个江豚繁殖群体在今后可能会存在近亲婚配的问题,需要通过合理的种群和遗传管理,即通过不同繁殖群体之间的个体交换来解决。

此外,课题组还利用亲子鉴定技术于2008年春天对湖北天鹅洲白鱔豚国家级自然保护区中的迁地保护江豚群体进行了亲子鉴定,并初步建立了该保护区群体的首份家谱。基于这份家谱,我们可以清楚地了解不同个体之间的亲缘关系,评估不同个体对群体发展的贡献,甚至可以探索该物种的性选择机制。



,2004年秋季保护区江豚体检过程中,水生所王丁研究员与日本专家赤松友成博士一起进行江豚特征图片比较,以确定重捕的个体。

,天鹅洲故道航拍图,显示保护区的基本形状。

,2004年秋季保护区江豚体检过程中,水生所专家王丁研究员与日本专家赤松友成博士一起为江豚安装跟踪信标,以研究江豚的发声、潜水等行为。

,2004年秋季保护区江豚体检过程中,水生所赵庆中高工、王克雄博士等为江豚做心电图,以检测动物的心脏健康状况。

,2002年6月,天鹅洲保护区进行第一次全面种群调查时,水生所王丁研究员等对捕获的江豚进行外形测量,以评估动物的健康状况、饱满度等。

,2004年秋季保护区江豚体检,工作人员合力将江豚抬出水面、装上快艇以便快速送至体检平台。

,2004年秋季保护区江豚体检过程中,水生所赵庆中高工、郑劲松博士等采集血液样品,用于开展血常规、生理生化及遗传等分析,以便判断动物的健康状况、性成熟程度以及亲缘关系等。

,2004年秋季保护区开展种群调查,水生所王丁研究员与保护区高道斌副主任一起指挥捕豚操作。

,2004年秋季保护区江豚体检过程中,保护区胡良慧主任指导工作。

,保护区高道斌副主任与水生所李松海博士一起开展无线电跟踪实验,以研究江豚的活动路线。

PHOTO-STORY

.CN



尴尬：  
只有江豚的白鱄豚保护区

文 / 熊万云 罗晓  
图 / 高宝燕

Only Porpoise in Baiji Reserve

MAB  
.CN



更濒危的物种总能吸引更多的目光与投入，可遗憾的是，当许多动物真正成为国家一级保护动物而被重视时，却已错过了挽救的最佳时机。

“名为白鱃豚保护区，但这里只有江豚！”

说这话的是位于长江石首天鹅洲国家级白鱃豚自然保护区的胡良慧主任。自1996年该保护区内唯一一头放养的白鱃豚触网死后，这里就再也没出现过白鱃豚的身影。而围绕着白鱃豚和江豚的话题，不仅反映出长江豚类的生存窘境，更折射出豚类保护的困境。这些瓶颈在制约豚类生存的同时，也为长江生态的美好明天增加几分阴霾。

### 保护区的工作难开展

顾名思义，之所以称为天鹅洲白鱃豚保护区，就是为了白鱃豚的保护。据胡主任介绍，作为白鱃豚迁地保护的重要举措，1992年，经国务院批准，辖长江89公里石首江段和天鹅洲故道的天鹅洲白鱃豚自然保护区建立。十几年来，保护区也一直在为捕获白鱃豚、进行迁地保护做工作。2006年，长江上开展了一次大规模淡水豚考察，最后，竟连一条白鱃豚也没有发现，这给了保护区当头一棒。“这无异于说保护区形同虚设”，胡主任说：“故道是原住民的故道，把他们的铁饭碗抢走了，很多工作就很难开展。”

胡主任无奈地说道：“我们曾提议将这里更名为江豚或淡水豚类保护区，可惜没有通过。以现在的观测数据，捕捞白鱃豚进行放养保护是不太可能的，我们将工作重心转移到江豚上，可总有点名不正，言不顺，得不到有效支持。”

天鹅洲故道是1972年长江自然裁弯而成，河道长约20公里，人为活动干扰少，水质优良，饵料生物丰富，是非常适合豚类生存的天堂。在天鹅洲保护区成立前，在故道打渔的渔民有400多人，长期以来，人争鱼的局面令管理处十分尴尬，而在宣布白鱃豚“功能性灭绝”后，这种尴尬无疑达到顶峰。



如果说白鱀豚的保护已经成为过去时,那么,江豚呢?“其实,江豚的情况也不容乐观,有点像90年代的白鱀豚,在能够亡羊补牢的时候人们没有给予足够的重视,等到真正意识到情况的严重性,能做的已经不多了。全国13亿人中,真正关心的人占多少?你说很重要,别人人所谓的,太多的人活在当下,忙着手头上自己的事。如果能提升江豚的保护等级,它们会享受到更为悉心的照顾,更多的人参与其中,情况会好得多。”

1988年,江豚被列为国家二级保护动物。但现在,二级的身份明显过时了,与国家一级保护动物相比,江豚的数量要比大熊猫更少,而中华鲟有更好的商业价值,也比江豚有更多的资金来源。“如果江豚的保护等级升级,在物质投入和保护、宣传的力度上都会有所增强。”胡主任认为。

### 人豚之争

谈及保护区存在的最严重问题,保护区工作人员皆面露忧色。既然迁地养护,就需要给这些可爱小精灵一个自由而适宜的环境,然而围绕着“农渔牧”三个字,一场生态保卫的拉锯战正艰难地展开。

“水位下降,污染加重,鱼量锐减,这些问题都亟待解决。”胡主任说,“但更长远的是,天鹅洲上人多地少的矛盾,这不是一时半会能解决好的。最终还是要靠经济的发展。”

天鹅洲原来四面环水,被长江和天鹅洲故道环绕。70年代自然裁弯后,经过将近40年时间,逐步孕育出独特的湿地景观,并在90年代形成了两个国家级自然保护区——白鱀豚保护区和毗邻而居的麋鹿保护区。但近年来,资源紧缺和人口、经济发展的矛盾却逐渐尖锐。

天鹅洲是一个有2万多亩的小岛,目前仍居住着6000居民。而天鹅洲故道由于枯荣变化,在界限上没有划分清楚。长江枯水期会露出约3万亩滩涂,按岛上居民的说法,这些滩涂属于居民管辖的范围;而在汛期时,这些滩涂是故道的核心水面,属于天鹅洲管理处的管辖范围。长期以来,由于潮涨潮落的周期性,原住民没有大力开发滩涂。1998年长江大洪水后,出于保护岛上居民安



长江的过度捕捞,使产量下降,渔民们生活清苦。一网下去,收获甚微!



长江春季禁渔后的开网之时,捕捞上来的鱼明显增加。





电打鱼让小鱼苗都不能幸存。武汉渔政查获的3米多长的电打鱼网。

全的考虑，石首市政府在故道靠近长江的南面修筑了高40米的沙滩子大堤，只在大堤下口闸处修建了一个连接长江的闸口。从此，原来受到汛期水势上涨影响的滩涂长期露在水面外，原住民也开始大肆开发，种植经济作物和意杨林等，人为破坏了湿地自然生态。

“更严重的是夏天虫多，农民需要打药，暴雨一来，农药和化肥就会被冲进河道。这些污染物积累到了一定程度，很可能故道水域里三十余头江豚一夜之间全死掉。”胡主任忧虑地说，“然后就是水体不断富营养化，两处水闸隔断了故道与长江应有的水体交换，滩涂被开发后，一旦开闸放水（汛期长江水位高于故道2米左右），滩涂上种植的作物会受到影响，村民不会罢休。要是不开闸，‘灌江纳苗’（主要是指长江中下游地区阻隔湖泊通过打开闸门引长江水入湖使长江的鱼苗或仔幼苗进入湖泊，以此补充湖泊内鱼类的种类和数量，从而提高鱼类的种类和产量。）的作用发挥不出来，结果就是故道的鱼越来越少、污染沉积越来越多、水质越来越差。”

“最关键的是，这里的鱼越来越少了。因为有200多人口靠打渔为生，渔业活动无法节制，每年的捕捞量都很大，近几年连江豚的饵料都要人工投放。”胡主任介绍，故道里的鱼类资源紧缺，而江豚每年的饵料就需要20万，管理处有限的经费难以为继，投入的不足也造成工作人员技术水平不高、设备简陋，执法力度不够。





边岸油菜。高宝燕 摄



洲滩裸露。中科院水生所供图



全景边坡。中科院水生所供图





## 一百个支持者不如一个决策者

居住在天鹅洲周边村落的福女士一家是祖辈几代都在这一片水土中打渔为生的渔民。

爷爷、父辈们当时生活的情形在岁月的冲刷中已模糊不清，隐约的记忆里却仍有水草丰茂中划船而归的动人歌谣。那时收获的各种鱼儿总是那么可观，有时运气好能从江里拖上一人多长的大鱼。爷爷在她玩水淘气时还笑嗔道：“再不听话，把你放到江中让大鱼咬你。”

陪伴他们打渔的，是时常出现在江中的江猪儿（江豚的俗称），它们成群结队地一起活动，大的拖着小的，嬉戏耍闹。即使是现在，资历老一点的渔民都认识它们，也在过去根据它们顶风而出，频频出水的行为预测过是否有风暴的来临。

不知从什么时候开始，江里、故道里的一些鱼儿消失不见了，打渔为生的人对此有着最直观的印象：以前一下网就满网乱跳的青鱼、草鱼有时竟半



每年的春季禁渔期，渔民将渔船推上岸。高宝燕 摄



## 抢救江豚只有最后的15年了！

王丁（中国科学院水生生物研究所研究员）

我们不能让白鱀豚的悲剧在江豚身上再次上演！

1980年从长江获得淇淇的时候，我们刚刚着手白鱀豚研究。从那以后，淇淇和我们生活了多年，彼此有了很深的感情。它的离开，我们都感觉心情非常沉重。其实在上世纪七十年代末八十年代初的时候是抢救这个物种的最佳时期，如果各界对此给予足够重视，白鱀豚灭绝的悲剧就不会发生。可惜，那时正值改革开放的初期，人们将主要的注意力都放在发展生产上，白鱀豚的问题没有引起足够的重视。

江豚现在面临的局面和30年前的白鱀豚有些类似，按眼下每年5%的速度下降，15年后，也将面临灭绝。同是作为长江里的淡水豚，尽管白鱀豚现在已经几乎找不到了，但江豚的保护要抓紧进行。不能在同一个问题上再犯同样的错误。

从1978年到现在30多年来，我们对于长江淡水豚类的研究从无到有，取得了一些成果。

首先，湖北石首天鹅洲的江豚迁地保护是世界上第一个对鲸类动物在自然条件下进行迁地保护的成功范例，每年都有2~4头江豚在故道出生，江豚在那里已经形成了一个能够存活并正常繁衍的群体。

其次，我们还成功饲养了江豚，并在世界上首次于人工环境中成功繁殖了淡水鲸类，这意味着我国在相关领域的研究，已经进入相对成熟阶段。

目前，江豚的保护主要在像洪湖、铜陵、天鹅洲等这样的自然保护区实施就地保护和迁地保护，这是目前最合适的办法。但是保护区也有它自身的困难，比如体制和发展的的问题。保护区涉及到政府不同职能部门，需要协调处理。另一方面，发展经济也很重要，地方政府应该一面改善当地老百姓的生活，一面帮助保护区化解各种矛盾。

解决江豚的问题根本之处还在于恢复长江生态，禁渔十年是必要的。

此外，江豚的保护级别目前还是二级，如果能提升至一级，除了在名分上与江豚所处的境地相当外，在保护实践中就能得到更多的关注和支持。

我还曾经受邀考察过世界各地的观鲸业，不管是在港台还是在夏威夷、加州等地，出海观鲸已经成为当地观光业的支柱之一，由此所获的收益相当可观。如果在天鹅洲这样的保护区及其它合适的地方如江西八里江口，适度开展观豚旅游活动，既能促进当地经济的发展，又让社会对这些水生哺乳动物产生更浓厚的兴趣，对江豚的保护当然是非常有利的。

长江生态要完全恢复是一个很长期的过程，群众的意识尤为重要。其实老百姓不一定要做多少事、捐多少钱，在日常生活工作中通过爱惜动物、保护环境在社会中形成全民生态保护意识，这才是最重要的，将对濒危物种的保护工作起到很大的推动作用。

天都不见，连虾米也越发少了。日子过得紧巴巴的，有时仅能够勉强果腹。

后来天鹅洲成立了自然保护区，为了给白鱀豚、江豚提供一个良好的栖息环境，开始了禁止渔业活动。尽管一部分渔民在政府的安置下分田置地，但是条件有限，没有彻底转产安置的就只能一边继续捕鱼，一边在渔业淡季出去揽些小工，做些泥瓦匠的活儿。其中一些生活困难的，对保护区不满的情绪日益加重。今年，开始有渔民带头在保护区进行上访，每个月都有渔民扶老携幼一行十多人，在保护区办公区和实验基地或静坐或留宿，要求解决农田不足的问题。

福女士介绍说，天鹅洲故道原本是两个渔场，有几百人在这里打鱼为生。保护区建立以后，故道的鱼就太少了，养活这几百人还有二三十头江豚，本来不容易，沙滩子大坝一修好，故道里几乎只看到鲢鱼，和以前三十几种鱼类比起来，少了许多。

福女士的丈夫说：“往年故道里的鱼可以收到40万斤以上，近几年只有以前的一成左右，收入还抵不上开支。”而像福女士一家一样专门靠在故道捕鱼为生的，还有七十多户。

对于人豚争食的局面，天鹅洲管理处也很为难。“当初国家对现在的局面没有预见，”胡主任说，“加上长江上是‘九龙管水’（中国水管理主要部门：水利部、国家环保总局、建设部、农业部、国家林业局、国家发展和改革委员会、交通部、卫生部、各级地方政府），自然保护区夹在中间，是处处受气。”

解决之道，唯有靠国家更加重视。胡主任一再强调：“一百个支持者不如一个决策者。”自然保护区只对保护的對象负责，如何协调当地的经济发展和环境保护的矛盾，需要政府进行更合理的规划和协调。

在专家们看来，一个好的自然保护区，应该能实现经济 and 环境的和谐发展。天鹅洲白鱀豚保护区的困境也给我们留下一个悬念：它能否在这场艰难的博弈中获得双赢，从而不仅为可爱的生灵们，更为我们自身赢来一个更美好的明天呢？这也确实需要更多的人们来努力寻找一个智慧的答案。



# WWF:长江需要流域综合管理

WWF: the Yangtze River in Need of  
Comprehensive Basin Management

文 / 张翼飞



你有没有想过，河流如同我们的身体，有其独特的生命系统？

世界自然基金会 WWF 在很多年以前就提出：河流也有生命，其生命力来自干流与支流和湖泊、湿地的“血脉”沟通、自由流淌形成的独特系统。河流的生命规律不以人类的意志为转移，人类肆意破坏河流的生命系统最后必将扼杀人类所生存的地球生态系统的生命力。

河流是流域内所有生命形式的发源地和载体。江河是初级生产力最大的系统之一，河流从上游带来大量有机质丰富的泥沙，沉积于中下游，使得土地肥沃，人们聚落于此，从事农业种植，逐步进化成各种文明；河流还是动植物等其他生命形式的栖息与繁衍场所，人类只是河流生态系统中的一个组成部分。

过去人类治理河流多以防洪、发电、供水、航运、灌溉等为目的，重视河流的经济价值而忽视了河流的生态价值。而河流生态过程与功能的破坏，反过来也会抑制或破坏河流经济功能的发挥。

中华文明即起源于黄河与长江。现在，长江流域依然承载着中国三分之一的人口，生产中国 40% 的国内生产总值。然而，我们的“母亲河”也面临着“水危机”。但是，现行的中国水管理体系缺乏综合管理，条块分割，保护与发展脱节，不能适应中国水问题的新变化和建设和谐社会的需求。

河流系统本身是一个完整的社会 - 经济 - 自然复合生态系统；流域通常是指水系的干支流所流经的整个区域，不仅包括河流水生生态系统本身，还包括与之相关联和作用的其它生态系统，如山地、森林、草地、湖泊、湿地、农田、村庄、乡镇和城市。

因此，近年来 WWF 在全球大力推广流域综合管理的理念，同时通过国内外的实践证明：流域综合管理——从全流域的角度出发，基于流域生态系统内在的规律和联系来管理流域内的水资源、水环境和



右页 WWF在长江源头玉树隆宝滩等地开展了大量的高原湿地保护项目，推动保护区建设的同时提高牧民们的资源利用效率与保护意识。张翼飞摄

左页 位于长江中游的湖南澧水流域。Edward Parker摄

水生态,才是解决水问题、推动流域经济与社会可持续发展的最佳途径。

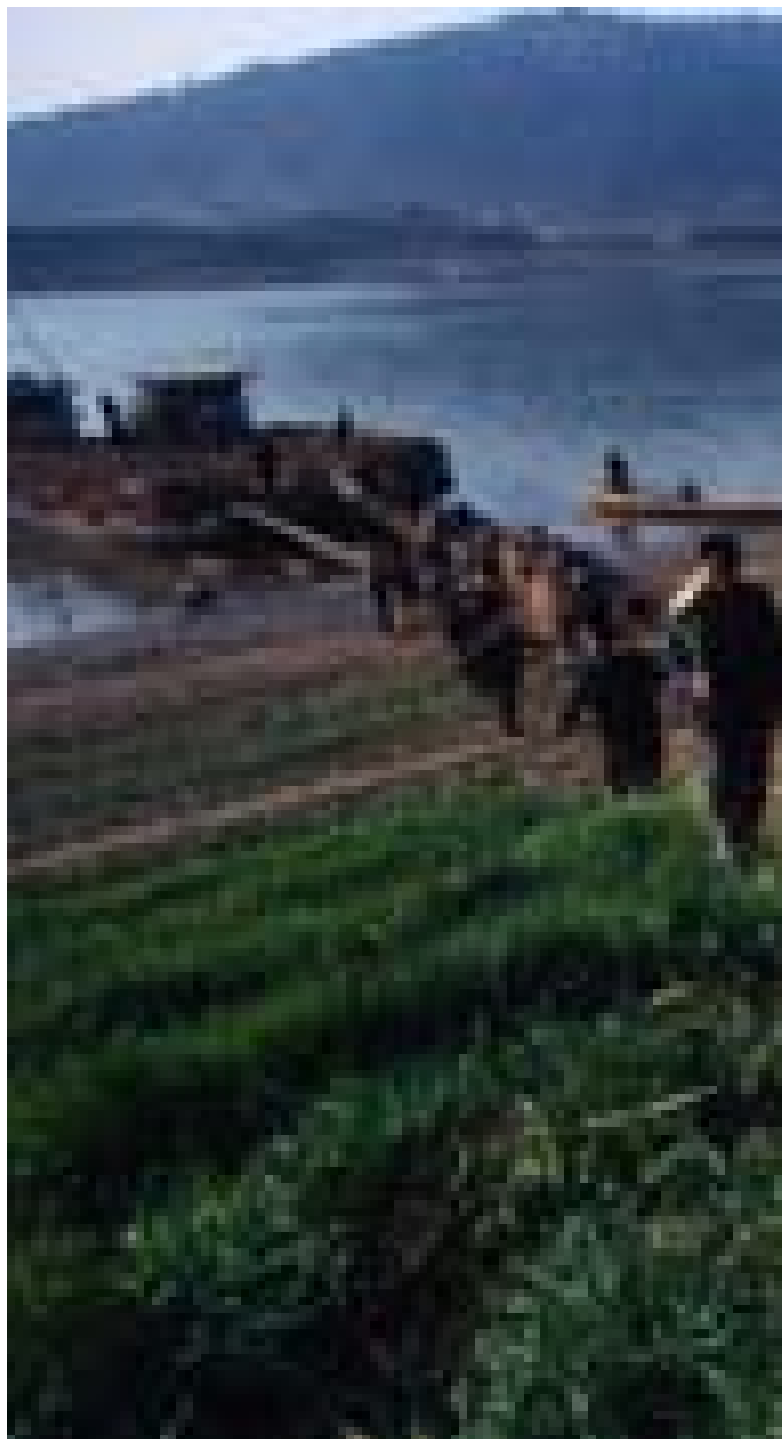
流域综合管理是指在流域尺度上,通过跨部门与跨行政区的协调管理,开发、利用和保护水、土、生物等资源,最大限度地适应自然规律,充分利用生态系统功能,实现流域的经济、社会和环境福利的最大化以及流域的可持续发展。

流域综合管理不是原有水资源、水环境、水土流失等要素管理的简单加合,而是基于生态系统方法和利益相关方的广泛参与,试图打破部门管理和行政管理的界限;它既非仅仅依靠工程措施,也非简单恢复河流自然状态,而是通过综合性措施重建生命之河的系统综合管理。

### 中国流域综合管理的目标:

统一管理水资源、水污染、水生态,保证国民经济各部门和城镇居民生活供水数量充足、质量优良;

统筹城镇供水、水电、渔业、航运、水上娱乐、水处



左页上 WWF 在长江上游岷江流域等地推广河流记分卡活动,通过社区与公众来监督河流的生命活力。 Claire Doole 摄

左页下 奔流了6300余公里后,长江终于投入东海的怀抱。然而在入海口,随着气候变化导致海平面上升,加剧了海岸侵蚀和海水倒灌等问题,这对河口地区是一大威胁。目前海水倒灌对上海市的淡水水源供应影响日益加剧。 张翼飞 摄

跨页 洞庭湖运芦苇的工人。芦苇作为造纸原料,也是流域资源综合管理中要考虑的一环。 Edward Parker 摄





理等各项涉水产业的发展,有效预防和调解各地区、各部门的利益冲突;

维护河流生态系统的水文、生物和地球化学循环的自然过程,使人类活动强度与河流的承载能力相适应;

保障主要江河的防洪安全;

指导和协调流域自然保护与生态建设工作,以健康的河流生态系统贡献于人与自然的和谐发展。

WWF 提出了“生命之河”、“为河流让出空间”、“为

湖泊让出空间”、“为洪水让出空间”等理念,分别在长江上游、中下游开展了森林、湿地等典型生态系统保护、综合管理与合理利用等项目示范,并结合中国退田还湖、退耕还林还草等政策机遇,致力于重建长江的河流生命网络,恢复长江的生命活力。并提出了将确保实现防洪安全、饮用水安全和生态安全作为长江流域综合管理的三大目标。







# 来自美国河流保护的启示 找出需求的平衡点

## Inspiration from US River Protection: Strike a Demand Balance

文 / 张可佳

在美国，已没人否认河流的真正价值  
人们相信只有自由流动的河水才能保持多种物种  
和谐的自然生态系统  
而人类也是这个系统中的一个环节

大约50年前，美国人发现两百多年的大坝建筑史不再是辉煌和成就的标志。许多河流上的大坝使下游干涸，河口三角洲变成荒漠；河流中很多物种一个接一个地消失，不断有鱼类濒临灭绝的报告……

### 科罗拉多河伟大的另一面

科罗拉多河，曾经是世界上一条河中大坝最多的河，当地人讲，这里本是美洲狮统治的领地。

过去两百年来，人们用大坝改造了河流，创造了自己的幸福和财富。然而在很长的时间里，很少有人意识到科罗拉多河伟大的另一面——它创造了整个流域极不寻常的生态和生物多样性价值。

大自然保护协会（TNC）的淡水保护专家罗伯特博士介绍说：科罗拉多河从高山发源流入盆地，流经很多不同的生态系统区域，灌溉3500万亩农田，为凤凰城、拉斯维加斯、丹佛、盐湖城等很多大城市提供水源。我们的科学家将科罗拉多河分为45个不同的生态系统，对其中的土壤成分、海拔、鱼类、微生物、水生植物、地形变化、雪山冰川、水源、河面宽度、生态状况等等进行比较分析，针对下游存在的问题编写了河流恢复模型，送给每个大坝的管理部门。

如今的科罗拉多河上都已经实现既维持大坝的运营发电能力，又能模仿生态流让鱼类随自然流淌的河流自

在春季鱼类产卵繁殖期，正在按大自然保护协会科学家提供的数据排放大量河水的佐治亚州萨凡纳河的特罗姆·瑟蒙德大坝。摄影人 Mark Godfrey/TNC





由繁衍生息。科罗拉多河上弗莱明大坝的闸门正是按照鱼儿的生理需求，在科学家的指导下开放。来自美国大自然保护协会的消息说，50多年内，美国一些位于重要生态保护区内的大坝被拆除，河岸附近的森林、草原、湿地得以恢复，迁徙的鸟再次回来歇息，濒临灭绝的鳄鱼、鲟家族又慢慢地兴旺起来。

## 建大坝赢二战

“这个土地、河流都是上帝赐给我们的，我们应该开发利用它。”

19世纪初，美国人相信谁能控制水源，谁就能开发西部，让这些最干旱的地方变成聚宝盆。当时人们对河流的利用主要是灌溉，但是早期的许多坝建起来后亏损很厉害，而农民买不起水灌溉。负责大坝建设的垦务局不久后发现，不仅农业要水，城市和工业的发展也需要大量的水，如果大坝不仅是为了灌溉，也能发电和航运，就会有钱赚。

20世纪30年代，金融危机爆发，为了解救处于崩溃边缘的经济，美国政府把很多钱投入大坝建设。在这样的需求之下，美国的大坝建设非常快。当政府发现大坝已经太多，正准备减少时，美国宣布参加第二次世界大战。

飞机厂和军火厂都要用大量的电，大坝建设没减少反而振兴了。美国人相信：“如果没有这么多的电，美国赢不了二战。”

美国的法律规定“谁先用了这些河，这水就属于谁。”

在科罗拉多河流经的7个州中，下游的加州发展最快，上游各州很担心水都被加州调走用完。因此，美国联邦垦务局为了平衡水的分配，同时为胡佛大坝拦住大量泥沙，建设了格兰峡谷大坝。

## 榨干的大河

菲利普·弗拉德金在《河流不再》中写到科罗拉多河时说：“一条穿越干旱土地的巨大河流被人类榨干了。”

在美国，不断创新的技术和完美的工程，使人们把对河流的利用和改造强加给了每一条河流，在满足了防洪、灌溉、发电、航运等等需求，从河流中获取最大利益的同时，大坝的建设者似乎从未考虑过其他生物包括鱼类、水生植物、微生物、靠河流生存的森林、湿地、湖泊、草原以及栖息于流域内的各种动物对河流的需求。

兴建大坝、使河流结构改变产生的代价在数十年后才被认识到——土地盐碱化、鱼类资源被毁、各种生物栖息地的丧失……

到上世纪80年代，美国涌现出很多保护河流的组织，例如河流之友、国际河网、河流保护者协会、鲑鱼鳟鱼保护协会、美国河流等等，他们倡议恢复河流的生态。但事实上，没有一次恢复河流的行为没有遭遇到反对意见。

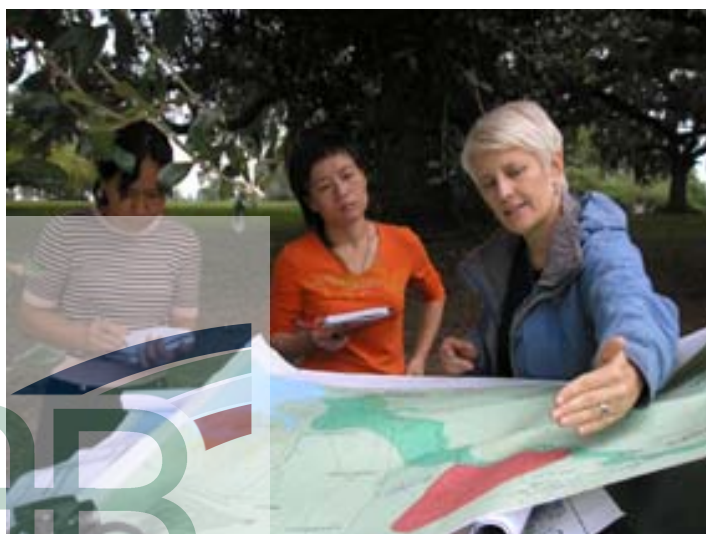
## 建坝军队的转变

1775年，美国陆军工程兵团正式创建。这是一个庞大的建坝军团，驰骋于美国的江河之上。

1880年，美国的工业化高速发展，未经处理的大量



弗莱明大坝技术主任，正在介绍如何给产卵的鱼放水。张可佳供图



TNC河流保护专家从萨凡纳河说起，在谈到长江黄河时，认为中国所面临的情况更复杂，大坝的管理者要动员更多的力量参与保护。张可佳供图

工业垃圾及有害物质直接排入河流，最突出的问题是严重阻碍了航运。同时在俄亥俄州，媒体报道了很多河边的居民患病与饮用水遭受污染直接相关。1899年，联邦政府颁布《河流与港口法律》，该法律要求工程兵团承担起受污染河流的治理责任。从此之后，原本单纯建坝的工程兵团开始向全面考虑生态保护、河流污染治理、发电、灌溉、防洪等等各方需求的负责的综合机构转变，这种转变有步骤地在法律框架之下进行。

1924年，联邦政府《石油污染法》出台，那时，虽然人们注意到污染已经威胁到一些鱼类的生存，但尚未意识到大坝直接对河流生物多样性造成了影响。《水资源管理法》则直接影响到工程兵团的运行，他们在建大坝时，必须同时考虑娱乐、生态及物种保护的需求，工程设计、立项之前就要倾听多方面的不同需求，要与相关城市分别负担建坝的费用。

到20世纪60年代，美国政府因陷入越南战争泥潭危机重重，在对政府批评的浪潮中也包括对工程兵团在战争赤字巨大的情况下，仍拼命修建大坝的指责。在巨大压力面前，工程兵团改变了策略，去找合作伙伴，开始与多方协商，尊重各方对河流的需求，更多地听取生态学家和鱼类专家的声音，在大坝上建设鱼道，设计多种闸门，在鱼类需要的季节放水。

## 反坝运动

“这是非常危险的一个信号。”

1952年，戴维·布拉沃得知在加州的约塞美地国家

公园建了一座大坝。那时，酷爱登山的他刚创建了塞拉（登山）俱乐部。他意识到必须阻止这种做法，这种胆敢闯入国家公园兴建工程的违法行为，不能再有跟进者。

1953年，戴维·布拉沃又得知，有人计划在科罗拉多河恐龙国家公园的格林河上建坝。原来是犹他州要用这座大坝把水蓄在自己这里。

戴维·布拉沃领导了他人生中第一次反坝运动，他利用了加州与犹他州的利益冲突，把这个事闹到了国会。

在戴维·布拉沃创建的塞拉（登山）俱乐部中，有很多会员是很有知识的家庭妇女。她们写了很多赞美河流的文章在报纸上发表，并给国会议员写信，不久他们取得了成功。然而，就在他们成功地反掉两座大坝之后，一则消息让戴维·布拉沃非常震惊。他万万没有想到，垦务局会这样快就开始一个新工程——他们将在科罗拉多大峡谷里面，建筑布瑞杰等两座大坝。

1956年，戴维第二次来到国会。他动员了更多公众参与，将问题再次拿到国会里面辩论，并创作了“希斯廷教堂的穹顶”宣传画，这幅画给世界反坝人士留下了深刻的启示。《纽约时报》在刊登这幅漫画时责问道：“难道有谁会因为要更近距离地欣赏希斯廷大教堂美丽的穹顶而把整个教堂淹没吗？”举世闻名的世界大峡谷——科罗拉多大峡谷不应该成为水电开发公司的牺牲品。

## 多方合作

在加州，尽管有很多人已经在反对建坝，但工程兵团在斯坦纳斯拉斯河上要建的一座大坝还是建起来了。



河岸边的垂钓警示禁止钓四种濒危鱼。  
张可佳供图



早在40年前许多美国人就热衷漂流，并以此为由保护河流。张可佳供图



工程兵团说,大坝将把河水引到美国中部的农业区。而那座大坝影响到漂流爱好者的利益。那里恰好是美国漂流行业的主要发源地。漂流业的发展已经带动了当地房产产业的兴旺。

喜欢在这条河上漂流的人们无法接受大坝。在他们当中有一位引起轰动的人,他就是马克·德布洼先生。马克把自己用绳子放在峡谷悬崖上,引来媒体特别的报道,给全美社会极大震动。但他们发现,单纯说保留一条自然流淌的河流多么重要是不够的,必须从经济和社会发展的角度来表达,才能引起社会上足够的重视。

当·布瑞尔斯,当地一个漂流俱乐部的领导者,他接受了CNN记者的采访。他在采访中这样描述当地的河流状况:这里的水质很差,盐分很高,所蓄之水不能灌溉,因此这个大坝根本赚不到钱。而更重要的是,大坝建好后只需要三四个人在电站工作,而蓬勃发展的漂流行业却能给100多人提供工作机会。结论是,大坝并不能带动当

地经济的发展。

但是这个大坝还是建起来了,因为这是工程兵团的整套工程之一。但是人们对失败的反思,促使当时的美国诞生了更多的保护组织。江河之友、NRDC(自然资源研究所——以律师为主)等保护组织先后活跃起来,与政府、科学家,甚至大坝建设公司开始合作从事河流保护的工作。决定河流状态和大坝运行的已不再是一个两个公司或机构,最多的有25个机构加入其中。针对濒危鱼类的考虑作为重要因素被列入议程,专家要求政府投入更多的钱用于鱼类保护,尽量减少水电站对环境的影响,包括很多濒危鱼类的栖息地。

### “拆”比“建”更贵

戴瑟瑞是一位美国生态工程师、俄勒冈大学教授,在他的家乡,为了保护三文鱼,按照《濒危动物保护法》的规定,当地拆除了一些水坝,包括从两米小坝到40多米



犹他州科罗拉多河,曾是世界上一条河中大坝最多的河。摄影人 Tom Till/TNC



美国那里的河流也没多神秘，只不过是相当地平静祥和，动物和人以及河水都相得益彰，谁也没影响谁。原籍在那里的动物、植物们并没因人的活动而搬迁，其生境——至少是现在没有受到威胁。当然，这是他们美国人这几十年来努力约束自我的成果。据说在很久以前也不是这样美好和宁静，人与其他物种的利益冲突还是频频发生的。张可佳供图



高的大坝，规划被拆除最高的大坝是140米。这些坝被拆掉后，河流生命得以复苏，三文鱼有了栖息地，原住民可以继续以捕鱼为生。

在美国拆坝记录中有10个案例是因为鱼类的需求。而在科罗拉多情况就完全不同了，那里没有一座大坝被拆除，因为拆坝比建坝更贵。

戴瑟瑞认为既然所有的大坝都是有寿命的，应当在建坝时就把拆坝的成本计算进去。否则对后代是不公平的。

据悉，美国联邦紧急情况管理局曾宣布说，2015年到2020年期间，美国有50%的坝寿命会到期。其中很多大坝将被泥沙淤满而失去运营价值。这样，大坝崩塌的危险会增高很多。水库中许多淤积物质还是严重有害的工业废物。这样的坝很难拆除，拆除成本会大大增加。世界银行在2003年的一份报告中说，必须把泥沙管理的成本

与拆坝成本一起算入建设经费中。

《纽约时报》曾有一篇报道说，美国已经拆了100多座坝，但所拆的坝都是小坝。这些坝既不能有任何发电和灌溉、防洪的作用，也不能对漂流、钓鱼、徒步、旅游提供任何贡献——所以值得花些钱拆掉这些坝。但是有人计算过，即使格兰峡谷大坝要拆，也只能是放开一个出水口陆续将库中的水放出来，而不可能真正拆除——成本之高昂，使闻者望之却步。

### 观念更新决定技术创新

在如今的美国河流上，不少地方有了重要变化，但在有些地方的变化仍是微小的。在爱达荷州和华盛顿州的斯纳克河上，因大坝发生的争论异常激烈，结果使这条河发生改变的可能性变得十分渺茫。

科罗拉多州的洋帕河上有一座20几米高的水坝，这



座坝事实上已结束其使命,早已没有运输、灌溉和发电的职能。便捷的公路交通完全替代了当年的水运,当地能源和水源也都已不再需要它的贡献,大坝闸门只剩下拦住鱼类的“功能”。

多年前,在TNC的请求下,大坝经营者保持了水的自然流量和洄游鱼类的通行。特别是在每年春汛期,坝主人会按科学家的建议,抬升坝前水位,让包括科罗拉多河里4种濒危鱼类在内的鱼群能轻松自如游过去而不是从人修建的狭窄鱼道吃力地跳过去,这些鱼只有这样才能找到它们理想的繁殖产卵地。

TNC项目专家说,这座大坝之所以没被拆除,是因为一些当地人喜欢看它矗立在这里,大坝兴建50多年,他们已经习惯了这样的景观。此外,拆除它还需要筹集至少200万美金,在当前经济危机的年景下,筹这笔钱很困难。

在这样的争议中,这座大坝在洋帕河上延续着它凄苦的晚年。“它很快还是会被拆掉的。”大自然保护协会的项目人员说,现在管理维护、确保不出安全问题的费用不比拆除的钱更少。

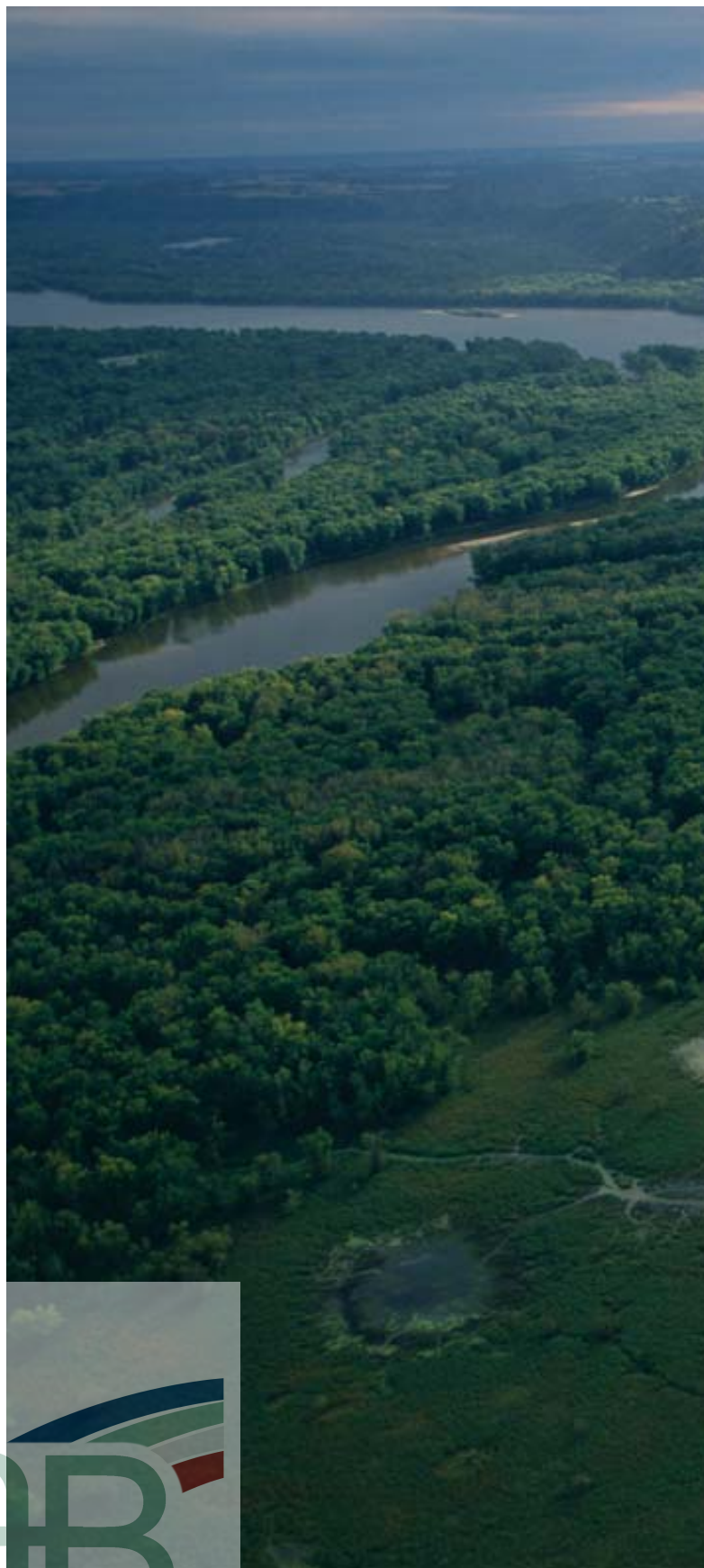
而在200多公里之外,犹他州境内的弗莱明峡谷大坝担负着防洪、旅游、漂流、发电、向农田持续供水的多重使命。它是在1958年建设的。

据说建坝之前,当地洪涝灾害频繁。在弗莱明电站的宣传展厅里,很多老照片记录着当年洪灾的悲剧——在这个人烟稀少的地方,两次特大洪水竟然使数十人遇难,沿河城镇和房屋皆被冲毁,人们纷纷逃离家园。

大坝在1962年开始运行,在近50年的时间里,当地再也没有发生过洪灾,但是河里的鱼却越来越少。到上世纪70年代,监测数据表明弓背鲑和剃刀背胭脂鱼等4种科罗拉多河特有的鱼已经减少了99%,剩下的1%几乎没有种群繁衍的可能。

鱼类专家说,鱼类濒临灭绝的原因是大坝阻断了它们的产卵洄游通道,静止的水库和电站的水流无法产生河流原有不同季节的汛期,从而使鱼类失去了自古以来天然的产卵场,鱼儿得不到产卵信号;而且深达百米以上的大坝底部水温极低,从大坝底部放出的水不能供鱼妈妈们繁殖后代,它们不得不拼尽气力游到很远的温暖水域去寻找产卵地。

“从1978年发现这些问题以后,我们就开始改变放水方式,不再沿用传统的把闸门提升,从坝底放水的方法,因为坝底的水很冷。”大坝技术主管约翰·摩根先生





密西西比河和威斯康星河在威斯康星州的交汇处。摄影人 Mark Godfrey/TNC

说,“必须想办法给这些鱼放温暖的、春季河流吸收很多阳光的自然流水。”

观念决定了技术创新。由联邦政府垦务局、TNC 及多个保护组织参与制定了《选择性放水结构运行规定》:冬天水库放水温度不得低于 6 摄氏度,夏天不得低于 18 摄氏度;在基础流阶段,所放的水不能比自然水温低过 5 摄氏度。就这样,大坝技术部的工程师顺着大坝的高度,从底层向上增设了三个相连接的闸门。春汛期一到,把闸门向下推,从水库上面放水,这些水在 18 摄氏度左右,恰好是过去河流春季自然的水温,很适合交配产卵期鱼儿的需要。

电站从不捕鱼,规定钓鱼也要在坝下游一公里之外。在这座 750 英尺的大坝下边,清澈可见 5 米多深的水里,很多体长一米左右的棕鲮鱼和彩虹鲮鱼快乐地嬉戏着。据说,这水库下游的绿缎带河是全美钓红鲮鱼最好的地方。

### 共同致力河流健康恢复

1986 年,密西西比河河流健康状况急速下降,若不采取干预措施,密西西比河中的鱼类和其他水生动植物

等珍贵自然资源的栖息地将进一步恶化。为了更好地把握密西西比河河流的健康状况,根据《水资源发展法案》,美国工程兵团联合密西西比河上游的(伊利诺伊州、爱荷华州、明尼苏达州、密苏里州、威斯康星州)5 个州政府和其他联邦机构全面合作,开始实施“环境保护项目”,共同致力于密西西比河上游及伊利诺伊河流域状况和长期趋势的监测和修复。该项目由美国工程兵团统一管理,美国地质调查局协同美国渔业和野生动物管理局等单位共同执行。项目通过对河流健康状况的监测和对河流生态的研究,为决策者提供信息参考。

TNC 的大河伙伴关系项目在长江、密西西比河及巴拉圭河这 3 条世界最主要的大河开展工作,其中,在密西西比河上游的工作重点是与密西西比河上游流经的 5 个州政府合作,保护和恢复该地区的生物多样性。其中成功的案例包括对伊米昆湿地的修复。同时还在密西西比河开展了可持续河流的科学研究,通过监测对照历史数据来确定河流当前的状况,评估目标生态系统的生态过程、功能和物种变化,建立生态系统响应模型、制定以科学为基础的环境流方案,再通过持续的监测生态响应来验证假设的正确性,修订模型,从而改进河流水资源管理。



萨瓦纳河大坝。摄影人 Mark Godfrey/TNC

## 美国河流保护的观念和史实

河流和湿地，地球的命脉。我们建造着水坝、堤岸和运河来满足自己的需求，却严重地改变了（自然的）水路。其它有害的实践活动包括从湿地中泄水，把过多的水用于农业生产；化肥使用和垃圾倾倒污染了河流，对鱼类的过度捕捞以及引入外来物种。

在美国康涅狄格河和它的支流上，人们历经四十年的努力，通过保护土地、恢复河岸植被、加强污泥处理、渔业以及娱乐业的经营，使这条河流处于了恢复状态。

当鱼类受到水坝的阻挡而不能游到它们最好的栖息地时，就在能够到达的地方生活，但在此过程中其种群数量将会下降。

从1999年开始，美国拆除了450座以上的水坝。艾姆布瑞大坝2004年被拆除，恢复了鱼类几百公里的栖息地，使得西鲱和其他鱼类重新迅速地占据了那里的溪流，那是它们在150多年内没能到过的故土。

从1989年到2007年，切萨皮克海湾州立政府拆除水坝，恢复了鱼类3,647公里的栖息地，并在现存的水坝周围构建了鱼类通道。

水坝和水库，地球动脉的堵塞。水坝和水库不但对洄游鱼类形成了阻碍，而且使河流流段变成了人工湖泊，将污染物、沉积物和水藻聚集在一起，抑制了那些适应流动水体环境的生命。

水坝和水库阻塞了沉积物从正常通道流往下游栖息地，剥夺了下游农田从丰富的河流泥沙中获取自然肥料，让沿海渔业得不到重要的陆地养分。

水库明显地减缓了河水流往下游的速度，剥夺了河流自然的清洁机制，影响着当地甚至几百公里以外生活的人和生态系统。纵观全球，在过去半个世纪中建立起来的水坝和水库已经严重地扰乱了世界三分之二的大型河流系统。

如果在水坝位置设定的时候，尽可能多地留存无闸坝河流；如果在建设水坝的时候，不建立大型水库，那么水坝造成的危害就可以被控制在最小的程度。比如，河流流动型水坝借助河流的自然流动来支持发电涡轮机的运转。

在水坝运行中，应该按照鱼类生长繁育的周期，从水库中释放水，模拟自然河流的流动和洪水模式，这样可以帮助恢复栖息地并创造出鱼类和其他物种适应的条件。

2008年3月，美国科罗拉多河上的格兰峡谷水坝，以每秒300,000加仑水的速度开闸放水60个小时。此次大规模的放水过程，模拟了科罗拉多河历史上的春季自然洪水模式，通过重新分配沉积物的分布来恢复沙洲，为那些白鲑和其他鱼类用于产卵成熟的死水区域补充新鲜水分。此外，沿河留下的沉积物能为娱乐性活动创造更多的河滨海滩区域。

摘自TNC出版的《生命地图 - 缤纷还是崩溃 全球生态保护地图集》

## 生态流推荐方案

萨凡纳河是美国南卡罗来纳州和佐治亚州的分界河。在方圆两万七千平方公里的流域内，有着多种多样的生态系统，庇护着近百种珍稀动物和植物，为大约100种鱼类提供了栖息地，这里是美国东南部鱼群种类最为丰富的水域。该水系中淡水蛤贝数量也很多，科学家已经发现了9个珍稀种群。

萨凡纳河的生态也曾陷入困境。60年前，美国陆军工程兵团奉命在萨凡纳河上建设了哈德威、罗索尔和瑟尔门德三座大坝。三座大坝都建在奥古斯塔市上游。这些大坝承担着水力发电、防洪、旅游和供水的使命。

但是水坝严重地破坏了生态系统的完整性，改变了河流天然的季节流量过程，使螃蟹、牡蛎、虾类和一些特有鱼类难以生存下去，大坝也限制了河流漫滩地区滩地阔叶树的生长，进而影响了水质，而这又使依赖于河水和漫滩森林的鱼类、哺乳动物、鸟类的存活率持续降低。大坝阻断了洄游鱼类的洄游通道，它们被迫迁移产卵场，种群数量越来越少。

为改进河流水资源管理，美国陆军工程兵团邀请TNC共同解决问题。2002年5月，50多名代表不同联邦、州及地方机构、学术机构的专家参加了萨凡纳河整治工程的方向性会议，启动了“生态流推荐方案”。2004年3月，陆军工程兵团开始对该方案进行了初步运行试验，恢复并增加了洄游鱼类的产卵场。该方案在此设计的低流量过程促进了漫滩阔叶林的萌发和生长，促进鱼类产卵并提高幼鱼的成活率，而在高流量运行过程中，则促进漫滩森林各类植物种子的散播，补充漫滩土壤的营养物质，为鸟类提供了理想的栖息地，短吻鲟和漫滩植物等一度濒危的物种得以再生。

工程兵团因此而获得广泛赞誉，在社会大众的鼓励下，工程兵团在河流生态恢复上下的功夫越来越多。

## 模拟自然不简单

在美国，已没人否认河流的真正价值：人们相信只有自由流动的河水才能保持多种物种和谐的自然生态系统，而人类也是这个系统中的一个环节。今天，对河流生态的拯救已经是美国政府、工程兵团、能源企业、保护组织和社会大众的一种共识，也是普遍参与的行动。

“我们细心地调整旱季和大雨季节，春天和冬季鱼类各种不同需求下的水量。用大自然保护协会提供的软件，





萨瓦纳河。摄影人Erika Nortemann/TNC

可以比较容易就计算出不同时期、气候情况下的放水量。我们发现过去只注意放水量,结果水放得太急,鱼儿反而很难过去。我们在一些鱼的腹部植入(250美元一个的)芯片,追踪它们的生活历程。结果在下游入海口一条也没找到。都游哪儿去了?它们可能掉转头了?它们会利用坝前的滩涂开辟新的产卵场吗?”美国陆军工程兵团淡水管理专家斯坦·辛普森先生讲述着他们的研究。

“我们分析了水温与流量的关系,从坝底放水,几十米深处的水可能太冷,鱼还是不喜欢去;放水的时间不对,鱼也不高兴去。有些鱼游在上层水域,而鲟鱼却走下边。”辛普森先生告诉我们,在那之后的冬季,他们又给30条鱼植入昂贵的芯片继续追踪研究(据说冬天植入对鱼的影响最小),看它们在干旱年份的生存状况如何,它们的产卵期会因此提前还是错后?

大自然真是神秘莫测,这个感受在工程兵团设计流量图的过程中最为真切。说起来,每座大坝本来都是会放水的,但模拟鱼类所需的自然水流可不是简单轻松的事。数百位科学家用了两年时间才绘制出一年各个季节大坝波浪式放水的规划图,而这个图每一年都要随着气候、气温、水量变化有所调整。

“我们还需要考虑大坝发电对水流量的需求,需要在

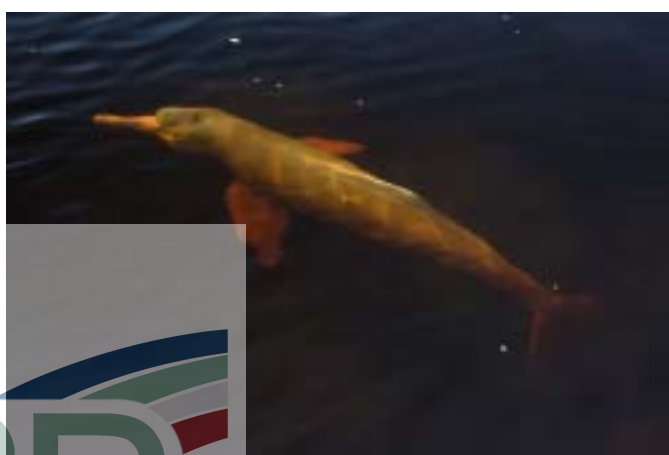
森林、农业、鱼类、发电、城市供水的多个需求中找出平衡点。”毕竟,这是一个系统工程,集合了河流生态、森林重建、管理科学、水利电力、鱼类保护等等多方面科学家的集体智慧。

编后:2010年10月13日,WWF发布了《地球生命力报告2010》,报告指出,目前人类对自然资源的需求增加了一倍,需要1.5个地球来支撑;世界上71个国家正在面临着水资源不足的压力。河流是人类利用水资源最重要的渠道之一,钱正英院士就曾撰文提出了,要合理配置水资源,保证人与河流和谐发展的理念。

最新的《自然》(Nature)发表了题为“人类淡水安全与河流生物多样性面临全球性威胁”的文章指出,水是人类最重要的自然资源,然而淡水生态系统正遭受着人类活动的直接威胁,并随着城市化,工业化以及能最大化便利人类使用淡水的诸如水库,灌溉以及流域间调运等工程的实施而改变。水在带来经济效益的同时也损害了生态系统以及生物多样性,造成了无法估量的损失。人类必须将相关威胁因素控制在萌芽状态,而不是在危害造成后进行造价昂贵的补救。

美国河流利用的经验和教训值得我们学习和借鉴,正所谓它山之石,可以攻玉!





这是世界上其它流域的几种珍稀河豚 和长江豚类一样它们也正在面临严重的生存威胁，这些威胁包括水污染、渔业影响以及大坝和其他水利设施对它们栖息地的破坏。WWF指出，各种河豚已成为了当地水源水质好坏和人类健康的重要指示剂。非可持续的渔业生产，不仅危害河豚的生存，也会危及渔民的生存。农业和采矿业中所使用的有毒化学物质在影响河豚健康的同时，同样会影响人类的健康。 WWF提供





长江江豚的保护危机与希望同在。高宝燕 摄



定价：16.00元 邮发代号：82-253  
刊号：ISSN 1009-1661 CN11-4408/Q

