

Daqing Chen

陈大庆

中国水产科学研究院长江水产研究所，研究员、博士、党委书记

Researcher, Doctoral supervisor, and Secretary of the Party Committee of the Yangtze River Fisheries Research Institute





长江水生生物多样性保护与管理

Protection and Management of Aquatic Biodiversity in the Yangtze River

陈大庆 博士/ 研究员
Dr. Daqing Chen / Researcher

2023.9

目录

CONTEN

T

1. 现状与致危因数

Current status and threats

2. 积极的保护与管理

Active protection and management

3. 今后努力的方向

Potential ways to improve

现状与致危因数

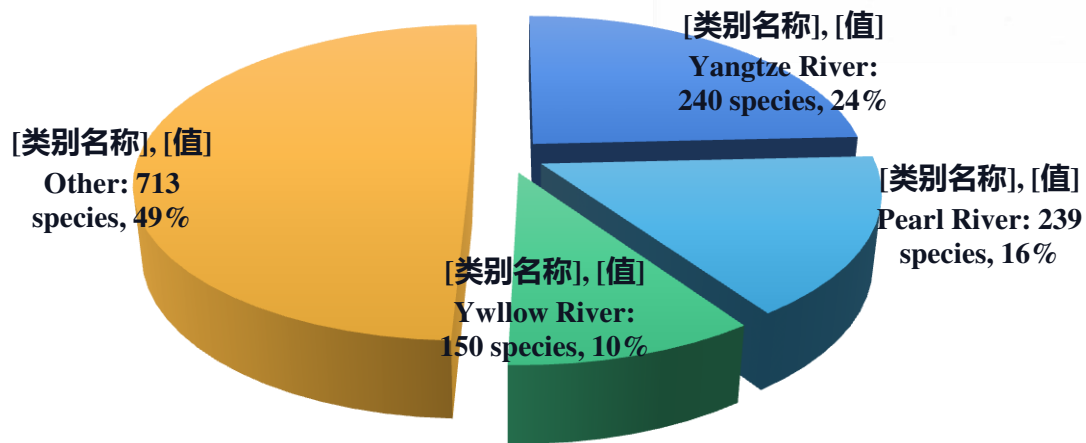
Current status and threats



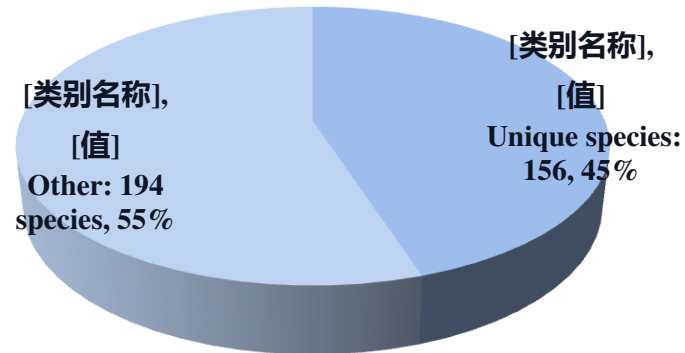
长江水生生物多样性 Biodiversity of Yangtze River

水生生物约1878种；
特有程度高、孑遗物种多；
14种列入国家重点保护动物名录；
是世界上鲟形目和淡水鲸类共存的唯一河流。

About 1878 species of aquatic organisms;
Highly endemic, numerous species of relict remains;
14 species of the List of National Key Protected Animals
The only river in the world where sturgeons and freshwater whales coexist.



不同流域淡水鱼类种类数百分比
Percentage of freshwater fish species in different watersheds



长江特有种类数占总种类数百分比
Percentage of Yangtze River endemic species in total species



长江水生生物面临的威胁

Threats to aquatic species in Yangtze River



长江流域已建各类水库**5.16**万座，其中长江上游规划**104**座大型水库。

51,600 reservoirs of various types have been built in the Yangtze River Basin, of which **104** large reservoirs are planned in the upper reaches of the Yangtze River.



长江水生生物面临的威胁

Threats to aquatic species in Yangtze River

航运
Shipping

桥梁
Bridges

航道
Channels

采砂
Sand
Mining



航运、建桥采砂等建设挤占了水生生物的生活空间，对水生生物资源造成了破坏，对占有水域水生生物的影响往往是毁灭性和不可逆的。

Shipping, bridge construction, sand mining, and other constructions have occupied the living space of aquatic organisms, causing damage to aquatic resources. The impact on aquatic organisms in occupied waters is often destructive and irreversible.



长江水生生物面临的威胁

Threats to aquatic species in Yangtze River

三峡库区长江干流上的生活垃圾漂浮物
Garbage in the river



湖北宜昌长江岸边废污水
Waste Water





长江水生生物面临的威胁

Threats to aquatic species in Yangtze River

酷
渔
滥
捕

.....



Gulland 认为, 鱼类资源的最适开发率约为0.5

Gulland believes that the optimal development rate for fish resources is approximately 0.5

开发情况	
轻度超额开发 Lightly Overfishing	鮎0.406 青鱼0.292 草鱼0.392
中度超额开发 Mid-level overfishing	长吻鮠0.516 瓦氏黄颡鱼0.851
重度超额开发 Severe overfishing	鲢0.730 鳙0.691 铜鱼1.460 圆口铜鱼1.058 鲤1.282



长江水生生物现状与致危因数

Current status and threats of aquatic species in the Yangtze River

“长江水生态系统” 濒临崩溃 The 'Yangtze River Water Ecosystem' is on the brink of collapse

- 长江渔业资源急剧下降，“无鱼等级”
- 物种濒危程度不断提高
- 经济水生动物遗传多样性丧失，种质混杂
- 生物入侵形势严峻

The fishery resources in the Yangtze River have sharply declined, resulting in a "no fish level". The degree of endangered species is constantly increasing. Loss of genetic diversity and mixed germplasm of economic aquatic animals. The situation of biological invasion is severe



中华鲟：自然繁殖中断，物种延续岌岌可危



葛洲坝截流阻隔

1981年

繁殖规模下降

1981-2012年

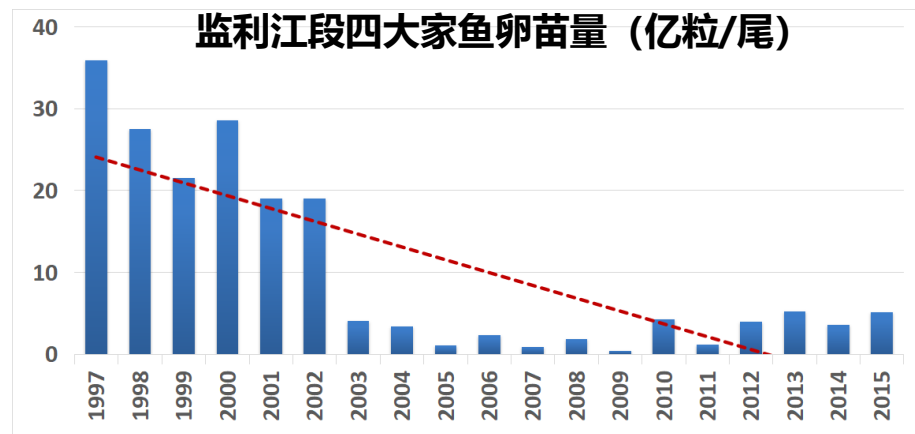
自然繁殖首次中断

2013年

连续5年未繁殖

2017-2021年

四大家鱼：产卵量下降90%，影响我国淡水渔业发展

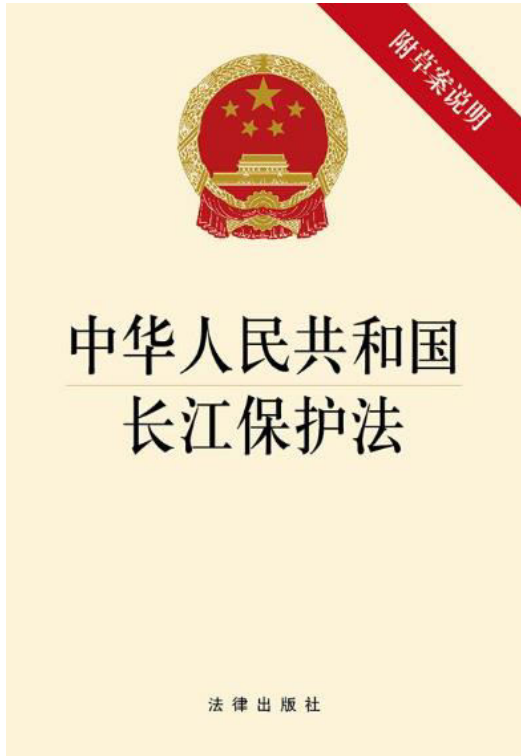


积极的保护与管理

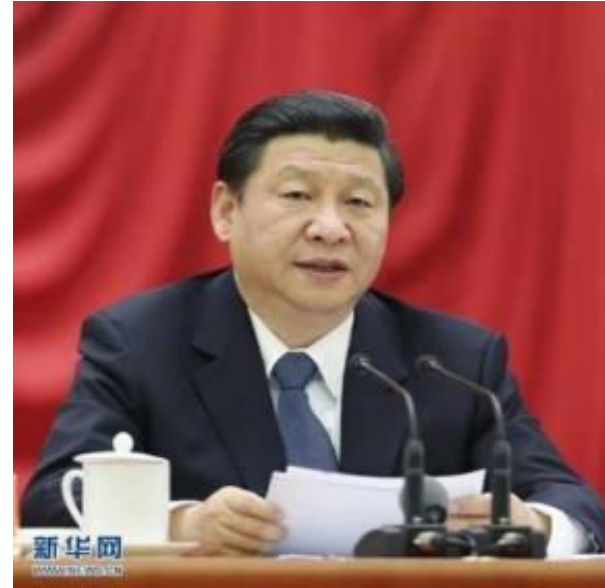
Active protection and management



1. 法律法规 Policies & Laws



Yangtze River Protection Law



“十八大报告”提出：
“大力推进生态文明建设”
“加大自然生态系统和环境保护力度”

The report of the 18th National Congress has proposed to vigorously promote the construction of ecological civilization and to strengthen the protection of natural ecosystems and the environment



长江十年禁渔

The 10-year fishing ban in the Yangtze River basin



2016-2018 谋划试点
Planning & Pilots

《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》（国办发〔2018〕95号）

2019 启动实施
Start to Implement

《关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4号）

2020-2021全面实施
Full implementation

实施长江流域重点水域全面禁捕退捕
长江大保护**历史性、标志性、示范性工程**

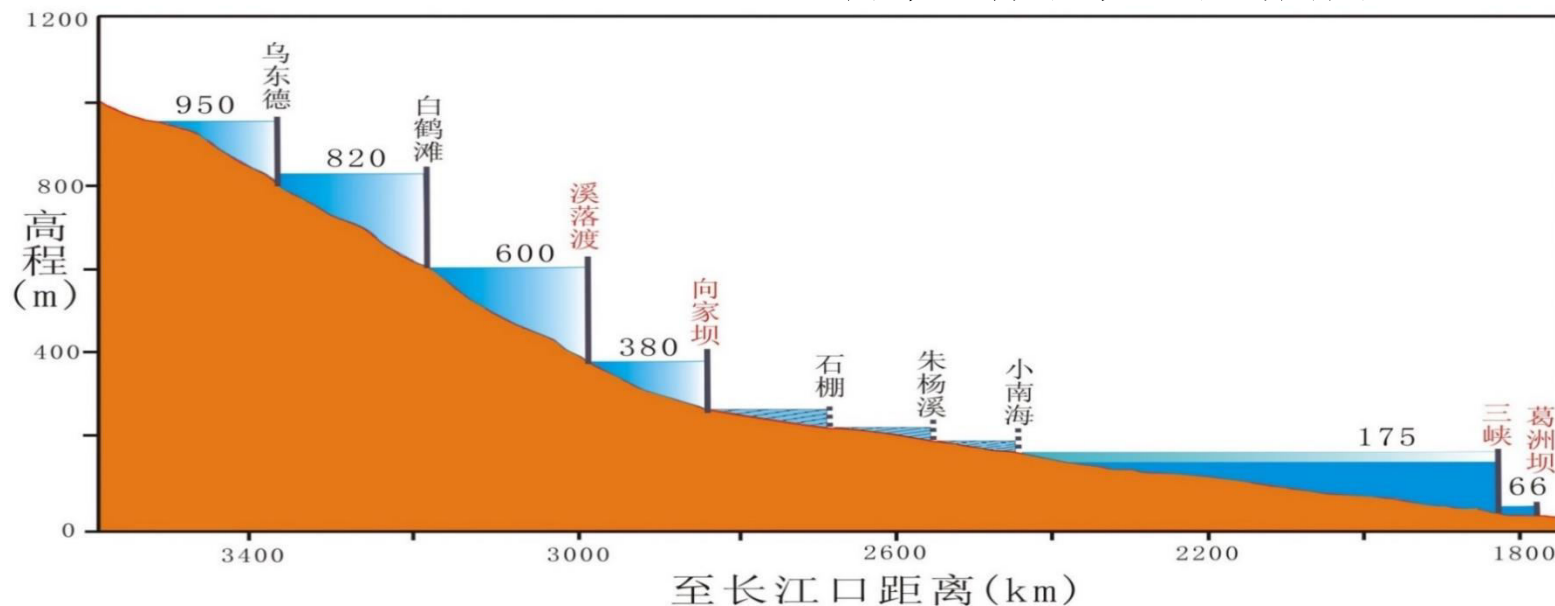
Implement a comprehensive fishing ban in key water areas of the Yangtze River Basin
The Yangtze River Protection is a historic, iconic, and exemplary project



2. 系统规划：山水林田湖草沙系统角度，系统规划涉水工程 Systematical Planning of water-related projects



金沙江下游段和长江上游干流梯级水电站剖面图





3. 监测与评估 Monitoring & Evaluation

农业农村部
长江流域水生生物资源监测中心

相关部委

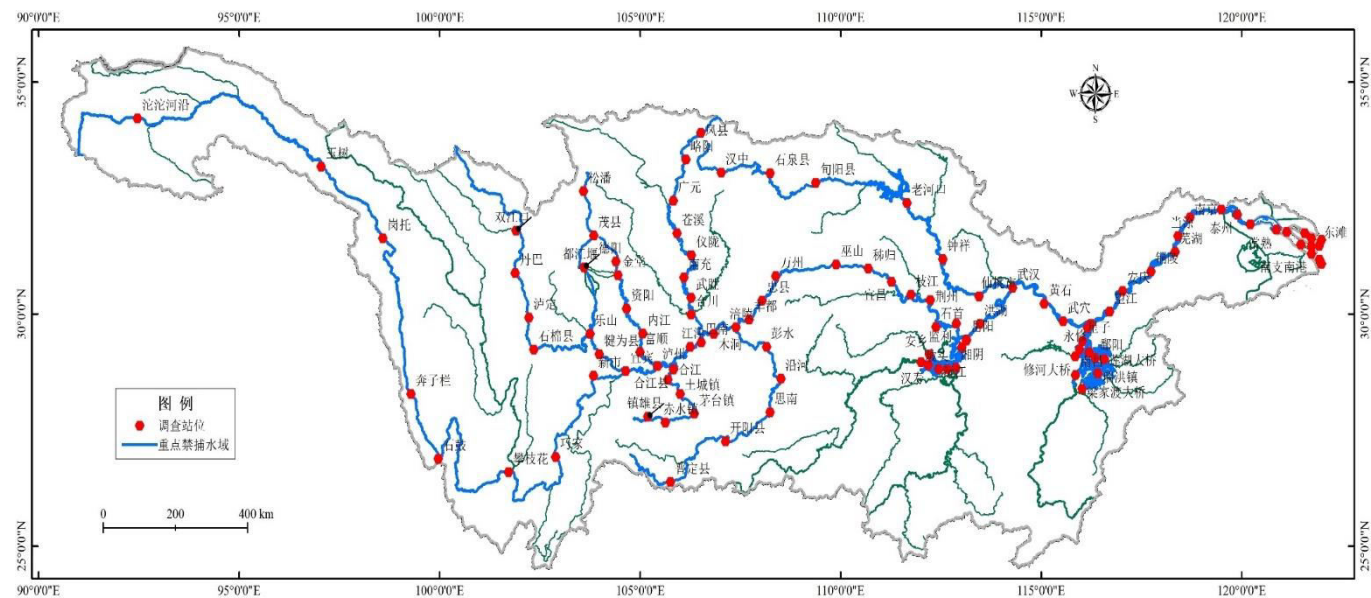
数据共享

数据
汇集
交

责任单位：中国水产科学研究院
国控断面：“一江”监测和校核

技术支持
规范制定

责任单位：地方政府
任务范围：“一江”“两湖”、“七河”及332个水生生物保护区
监测站设置：由地方政府负责设置



监测能力提升 Improvement of monitoring

- **技术手段 Techniques**：环境DNA、水声学等。
- **装备实力 Equipment**：在线、无人监测系统等。
- **专业机构 Institutes**：监测中心、监测站建设。

▶ **各部委、地方政府**



积极的保护与管理 Active protection and management

长江生物完整性指数体系评分标准

Rating Standards for the Yangtze River Biological Integrity Index System

等级 Grade	等级状态说明 Conditions
极好 Excellent	人类干扰甚小或没有，河道无拦河坝或水闸阻隔，河岸带地表几乎无硬化、水温保持自然节律、水质良好。依地理区系、水域大小和生境特点，所有可能出现的水生生物种类均出现，群落结构合理。渔业资源量丰富，接近历史最佳状态。珍稀物种生物种群结构正常，物种资源保存完好，种群结构稳定，数量较多。外形异常、疾病个体以及非本地种极少或无。
好 Good	水系完整、开放连通程度高，自然岸线比例较高，水温较少受到人类活动的改变，水体污染程度低。鱼类种类和资源量略低于期望值；某些种类的数量、年龄结构和大小分布低于期望标准；营养结构显示出某种压力讯号，但仍极少天然杂交和感染疾病的个体；非本地种个体的数量比例通常很低；同历史状态相比，渔业资源量较为丰富、物种濒危程度低。
一般 Fair	水系完整性和开放连通性受到一定程度影响，水温受到一定程度人为改变，水体污染程度较低。与历史状况比较，种类明显减少、资源量下降；营养结构偏斜，高年龄级个体和顶级食肉者罕见，畸形或感染疾病的个体的出现高于一般水平；外来物种比例上升；同历史状态相比，渔业资源量有所下降、濒危物种数量降低。
差 Bad	水系完整性和开放连通性受到较大影响，水温受到较大程度人为改变，水体污染程度较高。仅剩少数种类，外来种类数量占比较高；极少顶级肉食者；年龄级缺失；畸形或感染疾病个体出现较多；同历史状态相比，渔业资源量显著下降，濒危物种数量显著降低。
极差 Very Bad	水系整体破碎化、开放连通性受到显著影响，水温受到人类活动的控制很强，水体污染程度高。除非本地种和耐受性强的杂食性种类外，鱼类较少，外来种类数量占比高；畸形或感染疾病的个体的比例很高；同历史状态相比，渔业资源量所剩无几、物种区域性消失风险高。
无鱼	人类干扰强度大，生境破碎化严重，水环境恶劣；鱼类等水生生物极其稀少，大部分保护物种



监测技术规范

Monitoring technical specifications



4. 中华鲟等珍稀濒危物种保护

Protection of rare and endangered species such as Chinese sturgeon



农业部文件

农长渔发[2015]1号

农业部关于印发《中华鲟拯救行动计划(2015-2030年)》的通知

上海、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、重庆、四川、贵州、云南、西藏、青海省(直辖市、自治区)渔业主管部门(局、委),中国科学院水生生物研究所,水利部中科院水工程生态研究所,中国长江三峡集团公司;

为保护和拯救中华鲟,扭转中华鲟种群萎缩,针对中华鲟产卵场萎缩,野生种群数量持续减少,自然种群急剧衰退的现状,我部组织编制了《中华鲟拯救行动计划(2015-2030年)》(以下简称《行动计划》)。《行动计划》就2015-2030年中华鲟保护的总体要求、基本原则,行动计划提出了意见,制定了具体的保护行动措施,现印发给你们,请你们按照《行动计划》的要求,结合本地区实际,制定具体的保护行动措施,并报部备案。

中华人民共和国农业部 印

农业部文件

农长渔发[2016]1号

农业部关于印发《长江江豚拯救行动计划(2016-2025)》的通知

上海、江苏、安徽、江西、湖南、湖北省(市)渔业主管部门(局、委),中国科学院水生生物研究所,水利部中科院水工程生态研究所,中国长江三峡集团公司;

为保护和拯救长江江豚,延续长江江豚种群,针对长江江豚自然种群急剧衰退,天然水域长江江豚死亡事件频发的现状,我部组织编制了《长江江豚拯救行动计划(2016-2025)》(以下简称《行动计划》)。《行动计划》就2016至2025年长江江豚保护的指导思想、基本原则、行动目标提出了意见,制定了具体的保护行动措施,现印发给你们,请你们按照《行动计划》的要求,结合本地区实际,制定具体的保护行动措施,并报部备案。

- 1 -

农业农村部文件

农长渔发[2018]1号

农业农村部关于印发《长江鲟(达氏鲟)拯救行动计划(2018-2035)》的通知

上海、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、重庆、四川、贵州、云南、西藏、青海省(直辖市、自治区)渔业主管部门(局、委),中国长江三峡集团有限公司,中科院水生生物研究所;

为保护和拯救长江鲟(又称达氏鲟,以下简称长江鲟)物种,恢复长江鲟自然种群,针对长江鲟自然种群终止,野生种群基本绝迹,人工群体亟需保护的现状,我部组织编制了《长江鲟(达氏鲟)拯救行动计划(2018-2035)》(以下简称《行动计划》)。《行动计划》就2018-2035年长江鲟保护的指导思想、基本原则、行动目标提出了意见,制定了具体的保护行动措施,现印发给你们,请你们按照《行动计划》的要求,结合本地区实际,制定具体的保护行动措施,并报部备案。

- 1 -

农业农村部、国家林业和草原局等



5. 河流连通性恢复 Restoration of river connectivity



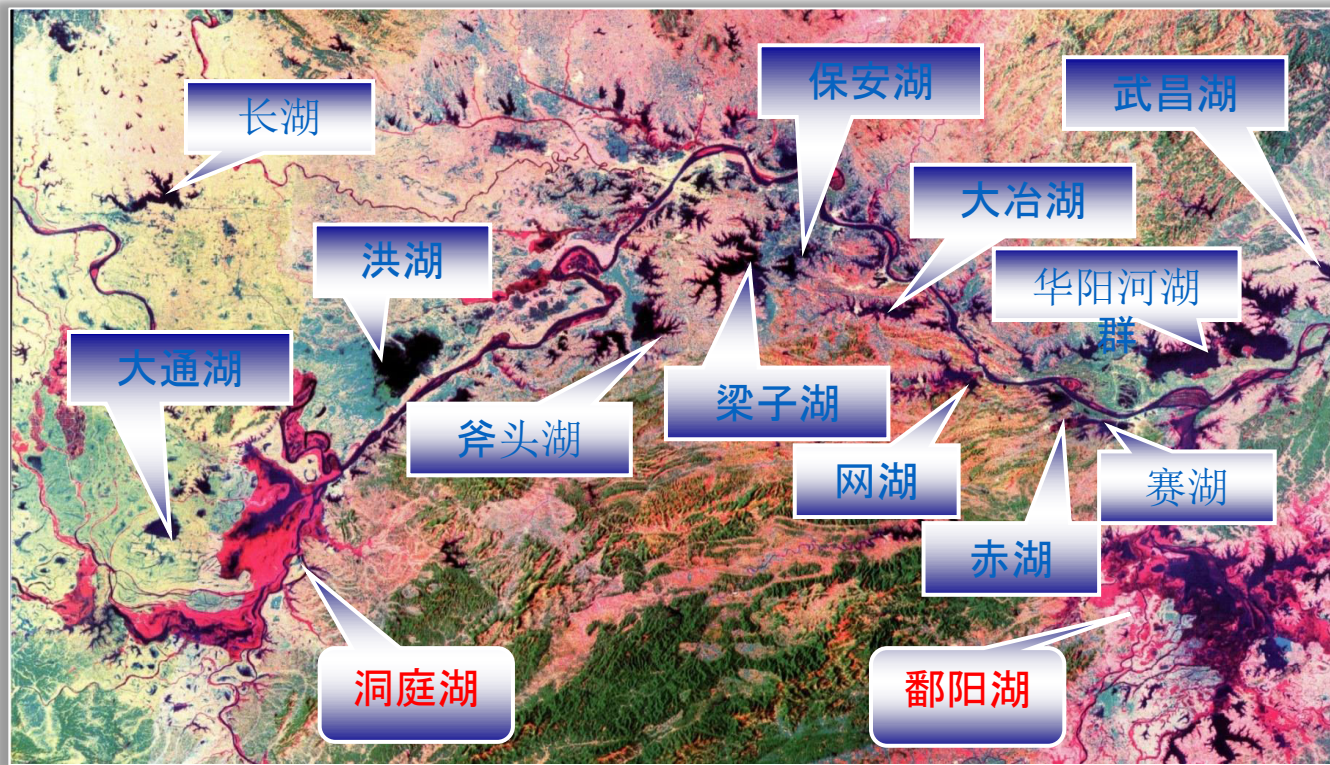
鱼道
Fish passage



升鱼机
Fish lift



积极的保护与管理 Active protection and management



▶ 交通部、国家林业和草原局、农业农村部等

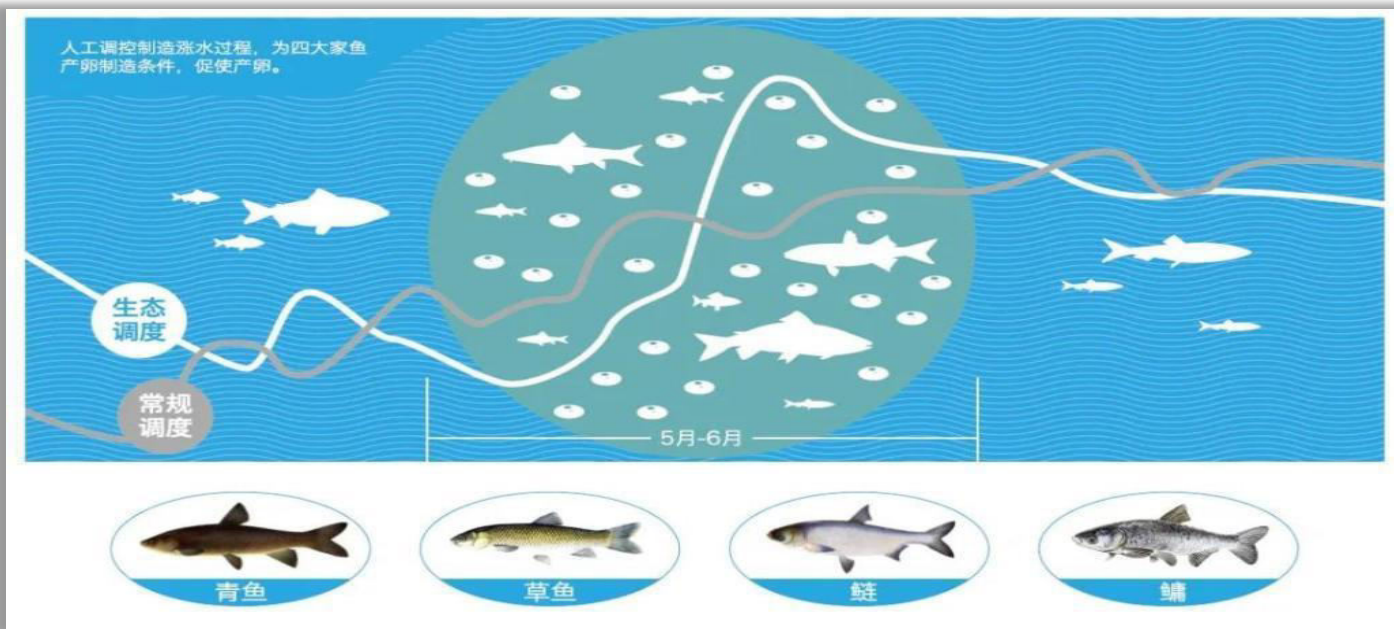
恢复天然河流多向自然生态流



- **恢复河湖双向连通性 Restore mutual connectivity between rivers and lakes :**
 - 选择典型性湖泊打开闸坝恢复江湖连通，增进自然联系，促进生物资源交流。
- **恢复河流纵向连续性 Restore the longitudinal river connectivity :**
 - 通过人工调节（灌江纳苗）、过鱼设施等措施恢复自然水体连通性，满足物质交换和水生生物迁移。



积极的保护与管理 Active protection and management



生态调度 E-flows



CCTV.com 央视网

央视网 > 新闻频道 > 中国新闻

学者称三峡工程生态调度成果显著 促进家鱼繁殖

发布时间: 2013年12月22日 03:41 | 进入复兴论坛 | 来源: 中国新闻网 | 手机看新闻

原标题: 三峡大学学者: 三峡工程生态调度成果显著

中新网宜昌12月22日电 (向阳)“生态调度是当前大型河流和水库生态恢复的一项重要举措, 三峡工程自运行以来, 采取了一系列水库生态调度措施, 效果十分显著。”20日在三峡传媒公司主办的三峡工程与生态环境研讨会上, 三峡大学副教授纪道斌如是说。

纪道斌认为, 三峡水库在生态调度方面的效益和成果, 主要体现在促进四大家鱼繁殖、枯水期补水、减少泥沙淤积和抵御咸潮入侵等方面。

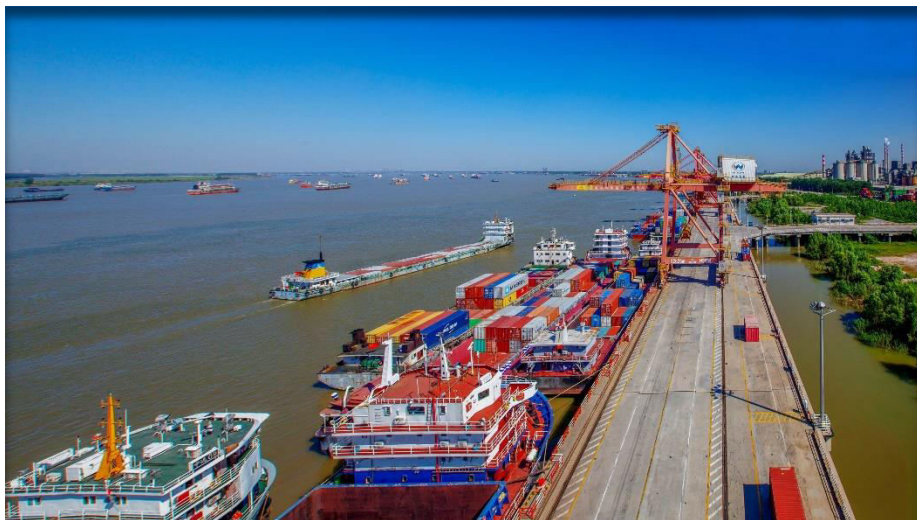
在四大家鱼产卵期, 三峡水库通过实施科学调度, 产生持续上涨的洪峰过程, 促进四大家鱼产卵繁殖。2011年, 首次开展了针对四大家鱼自然繁殖的生态调度。2012年, 实施了两次生态调度试验, 两调度过程中均发现了四大家鱼的自然繁殖现象。

水利部、农业农村部等



资源保护与生态修复-生态航道

Resource Protection and Ecological Restoration - Ecological Waterway



《长江航道整治工程生态设计指南
(试行)》

《长江航道整治工程生态设计指南
(试行)》

《长江航道整治工程环保监理指南》

▶ **交通部、农业农村部等**



今后努力的方向

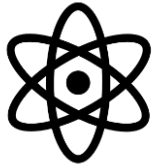
Potential ways to improve



1. 河流水生生物监测与评估

Monitoring and evaluation of aquatic organisms in rivers





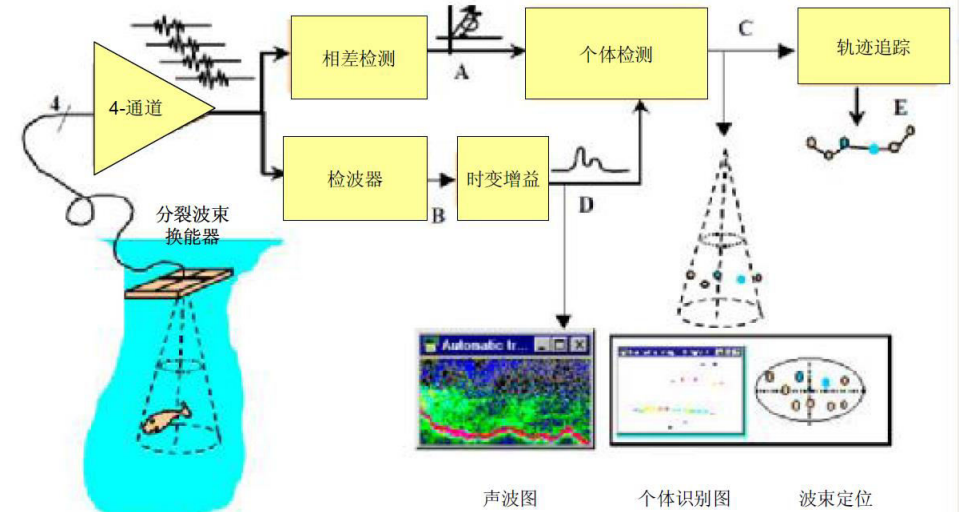
水声学技术 (Hydroacoustic Technology)

利用的声波反射原理：声波探测器发射声波，当声波在水中传播时遇到目标（如鱼类、石头等），会产生回波信号。

HTI设备



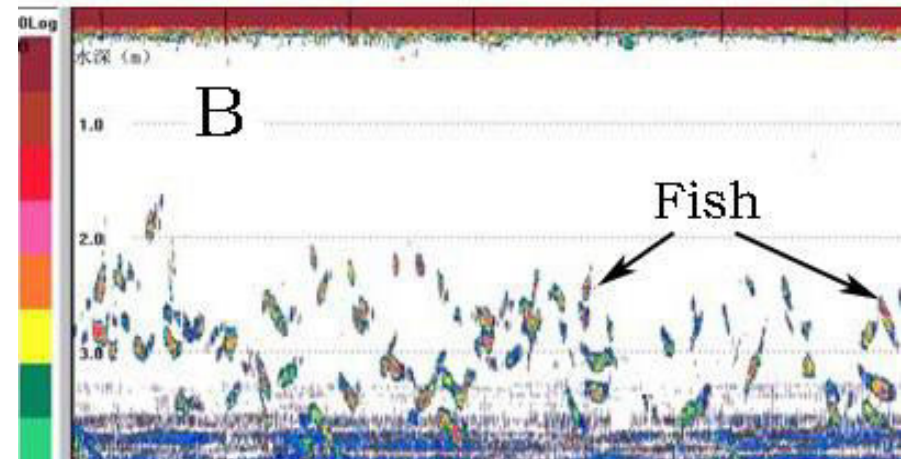
Biosonic设备

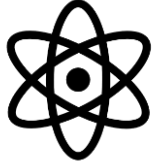


Simrad系列
EY60



EK80



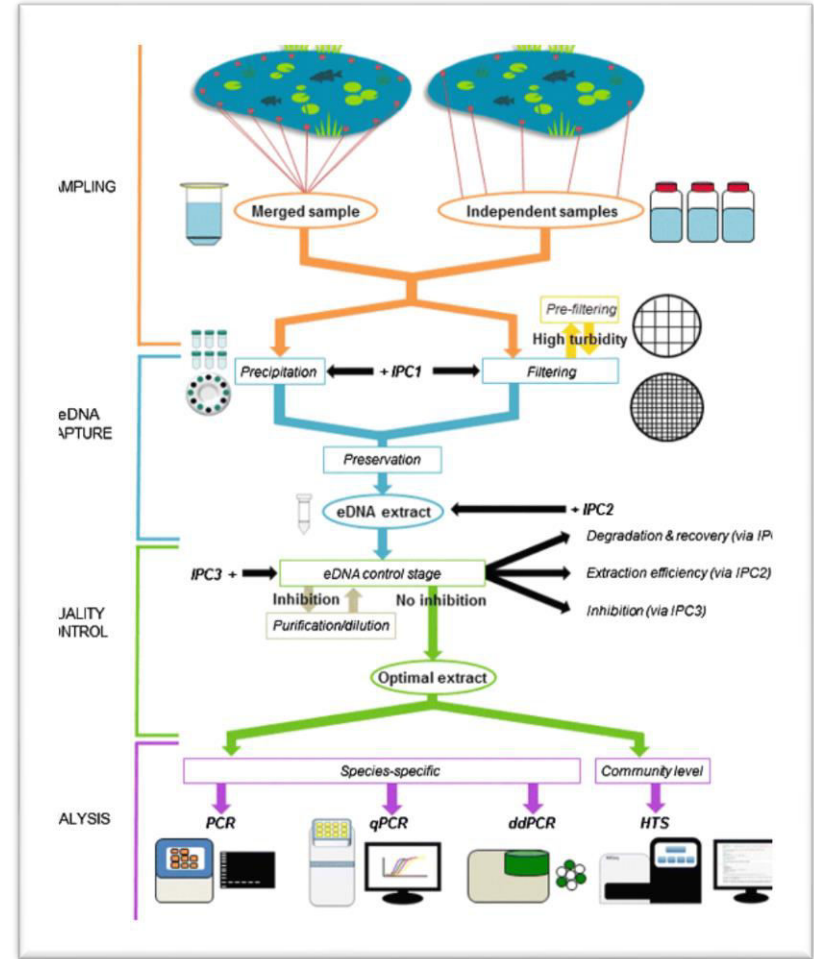


环境 DNA (Environmental DNA) 技术

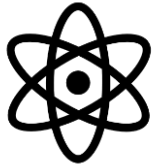
从环境样本中提取基因组 DNA 进行测序分析的方法。

应用领域：研究物种多样性，动物食性分析、保护生物学、生物量估算等。

关键影响因素：水环境中存在的DNA的量；可靠和稳定的特异性引物



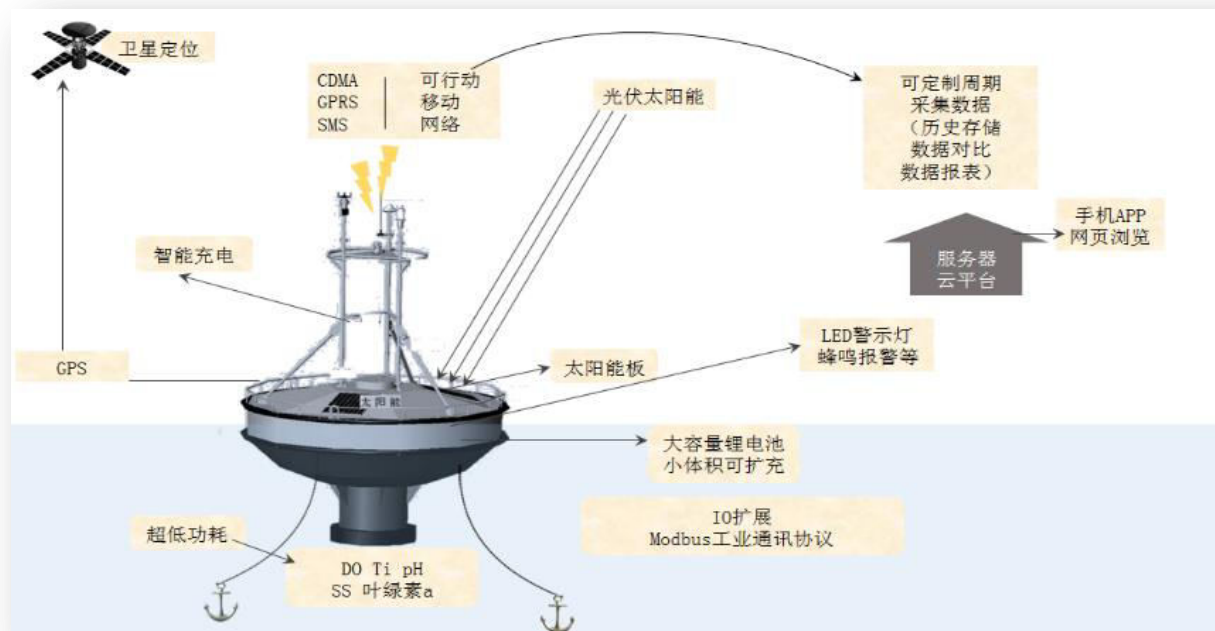
(Cited from Harper et al., Hydrobiologia. 2019)



水生态环境因子实时在线监测系统

Real time online monitoring system of water eco-environmental factors

- 关键渔业栖息生境水生态环境因子实时在线监测监控
- 1分钟1次报数，数据无线传输、数据处理中心、手机app
- 溶解氧、水温、气温、ph、叶绿素、浊度、大气压



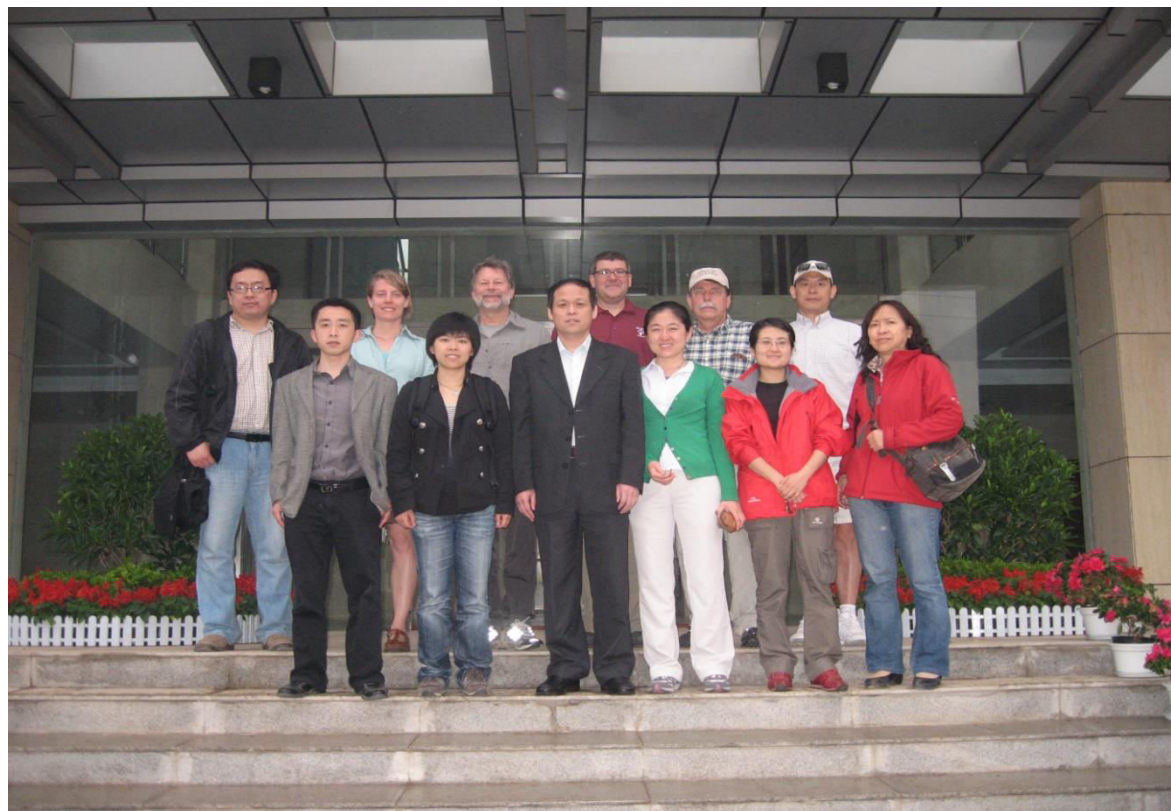
长江中上游干流水质实时监测系统





2. 保护行动多方参与、资金投入与合作：流域规划、生态修复与生态保护基金 (农业部长鱼保护基金、三峡公司生态基金、TNC水基金)

Multi-party participation, fund raising and cooperations



谢谢大家
Thanks
