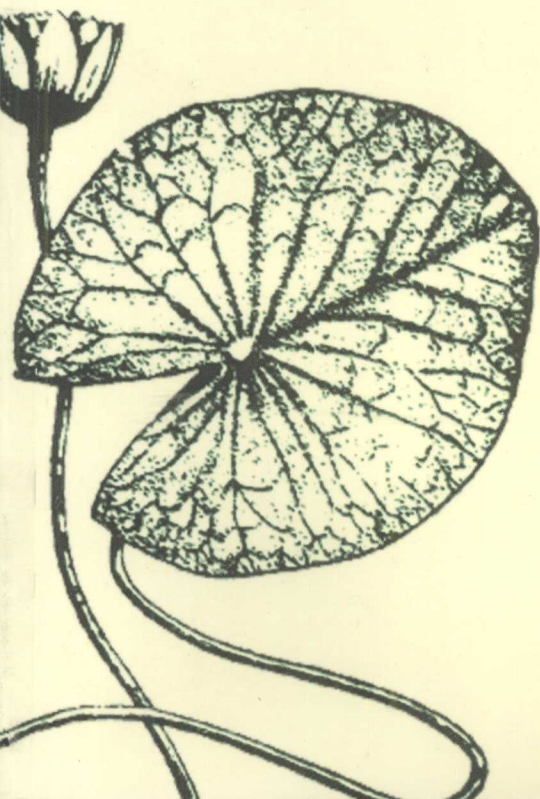


国务院三峡办课题 重庆市重大科技攻关课题（生物多样性部分）

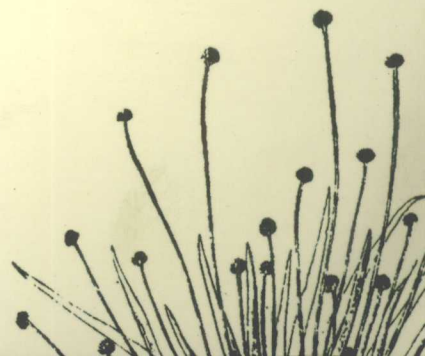
三峡库区消落带 生物多样性与图谱

The Illustrated Species Catalog and Biodiversity in the
Hydro-Fluctuation Belt of Three Gorges Reservoir

主编 钟章成 副主编 齐代华



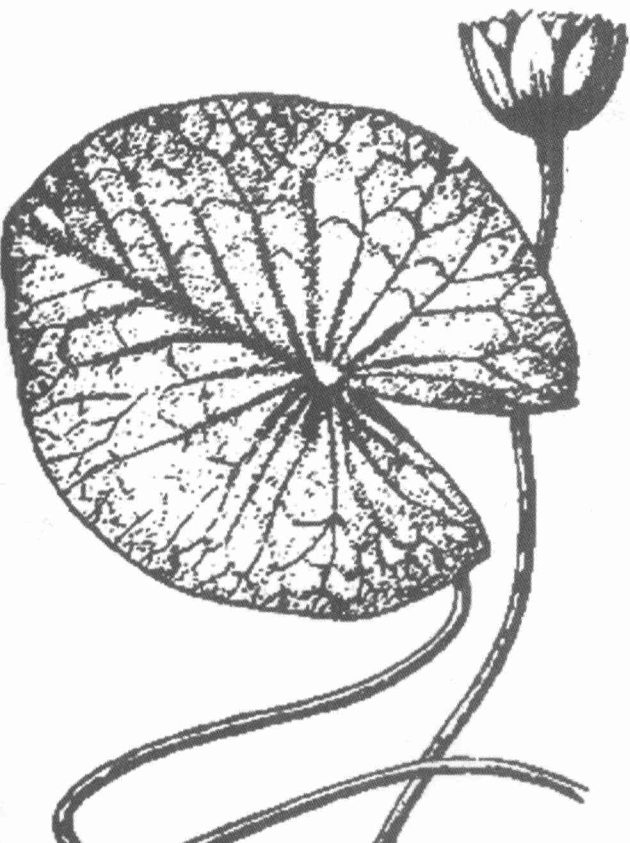
西南师范大学出版社
SOUTHWEST CHINA NORMAL UNIVERSITY PRESS



三峡库区消落带 生物多样性与图谱

The Illustrated Species Catalog and Biodiversity
in the Hydro-Fluctuation Belt of Three Gorges Reservoir

主编 钟章成 副主编 齐代华



西南师范大学出版社
SOUTHWEST CHINA NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

三峡库区消落带生物多样性与图谱/钟章成主编. 一重庆: 西南师范大学出版社, 2008. 10

ISBN 978-7-5621-4317-8

I. 三… II. 钟… III. 三峡—生物多样性—图谱 IV. Q16-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第160871号

三峡库区消落带生物多样性与图谱

主编 钟章成 副主编 齐代华

责任编辑: 卢旭 杨光明 郑持军 杜珍辉

装帧设计:  周娟 钟琛 刘惠

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区天生路2号

邮编: 400715

<http://www.xscbs.com>

经 销: 全国新华书店

印 刷: 四川外语学院印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 23

字 数: 380千字

版 次: 2009年1月 第1版

印 次: 2009年1月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5621-4317-8

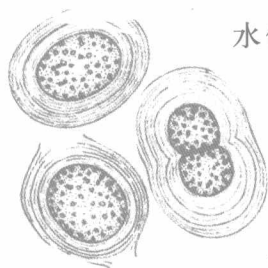
定 价: 45.00 元

三峡库区位于长江上游的下段，随着三峡水库的建设和移民工作的全面展开，三峡库区将成为长江流域生态环境变化最剧烈和环境压力最大的地区之一。三峡库区目前正面临着水土流失、水体污染、移民迁建、生物多样性保护、水库成库后的库区保护等严峻而必须重点解决的生态环境问题。研究三峡库区的生态环境，对于解决上游地区的环境生态问题、保障三峡水库的运营安全、根治长江水患、促进整个长江流域经济社会的可持续发展都具有十分重要的意义。



三峡出口是长江上、中游的自然分界点，水库建成后，三峡库区将成为长江上游流域的侵蚀基准面，对上游地区的流水侵蚀、地貌演变将产生长远，甚至是决定性的影响；对下游地区的水动力特征、泥沙运动规律、河床演变及洪涝灾害等也有很大的影响。成库后即将出现大面积的湿地生态系统，也将大大改变景观生态面貌，极大地丰富湿地生态系统的生物多样性。可见，三峡水库建成后，上游地区的环境生态问题，重庆本地的环境生态问题都将集中地表现在三峡库区，而三峡库区的运营又将对其下游地区生态环境产生深刻而长远的影响。

三峡水库属特大型年调节水库，根据三峡水库的运行调节方式，到2010年，三峡工程最后建成，将在库区长江两岸及支流形成永久性的



水位季节性涨落地带即消落带，其垂直高度落差30m（海拔高程145~175m），全长在2 000km以上，涨落面积达300km²以上。三峡库区消落带动植物资源丰富多样，据初步调查统计，现有动植物资源1 800余种，占三峡库区动植物种类的28%左右，其中：动物资源1 000余种，植物资源800余种。在动物资源中，有无脊椎动物427种、兽类101种、鸟类321种、爬行类39种、两栖类25种、鱼类150种，其中，属国家一级保护动物的有5种，二级保护动物的有27种；在植物资源中，有藻类434种、维管植物392种，其中，属国家重点保护植物的有6种。

三峡水库建成后，部分珍稀濒危植物的生境将被淹没，消落带的物种生存也将直接受到威胁，大规模的移民开发将在不同程度上破坏生物栖息地生境条件，加速这些物种的灭绝。努力保护好三峡库区消落带这一特殊地区的物种多样性，是三峡库区生态平衡的基础，同时也具有重要的经济、科学和文化价值。因此，对三峡库区消落带的治理与保护研究具有十分重要的科学意义。由于菌类、地衣和苔藓等种类繁多，鉴定工作难以短时间完成，因此经过筛选，择其具有代表性的具有重要生态学意义的动植物收入本图谱中。

由于我们水平和时间有限，不足之处也恐难免，还望读者多提宝贵意见。

钟章成

2008年6月于重庆北碚

Dian yan

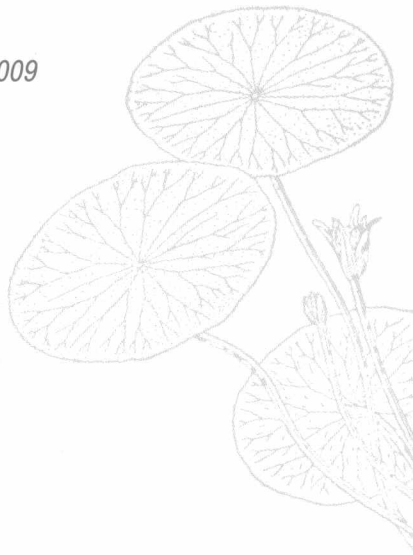
上篇 三峡水库运行后对生物多样性的影响及对策 001

第一章 消落带藻类植物多样性及其影响、对策 003

- 1.1 水生藻类调查内容与方法 003
- 1.2 藻类植物调查结果 003
- 1.3 水生藻类植物种群密度和生物量 004
- 1.4 水生藻类植物与水环境评价 005
- 1.5 藻类植物资源的开发与利用 007
- 1.6 淹没对藻类植物资源的影响与对策 007

第二章 消落带维管植物多样性及其影响、对策 009

- 2.1 研究意义 009
- 2.2 研究方法 009
- 2.3 物种编目 009
- 2.4 维管植物资源现状及评价 012
- 2.5 种群生存力分析 (PVA) 013
- 2.6 淹没对植物物种影响 014



2.7 维管植物资源开发与利用 014

2.8 维管植物资源的保护对策 015

第三章 消落带无脊椎动物多样性及其影响、对策 016

3.1 浮游动物 016

3.2 底栖无脊椎动物 017

3.3 陆生无脊椎动物 019

3.4 无脊椎动物的开发利用 020

3.5 淹没对消落带无脊椎动物的影响及对策 020

第四章 消落带脊椎动物多样性及其影响、对策 022

4.1 鱼类多样性 022

4.2 两栖动物多样性 022

4.3 爬行动物多样性 023

4.4 鸟类多样性 023

4.5 哺乳动物多样性 023

4.6 脊椎动物资源的开发利用分析 024



中篇 三峡库区消落带生物多样性名录 027

第一章 三峡库区消落带藻类植物名录 029

第二章 三峡库区消落带维管植物名录 042

第三章 三峡库区消落带无脊椎动物名录 053

第四章 三峡库区消落带脊椎动物名录 071



下篇 三峡库区消落带生物多样性图谱 089

第一章 三峡库区消落带藻类植物图谱 091

第二章 三峡库区消落带维管植物图谱 169

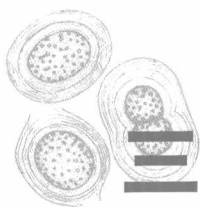
第三章 三峡库区消落带无脊椎动物图谱 240

第四章 三峡库区消落带脊椎动物图谱 277

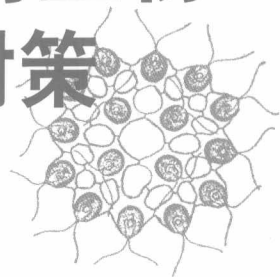
参考文献 358

上篇

Effects on the Biodiversity and Countermeasures
after the Three Gorges Reservoir Running



三峡水库运行后对生物多样性的影响及对策



第一章

消落带藻类植物多样性及其影响、对策

1.1 水生藻类调查内容与方法

采集样品前首先对各消落带的气温、水温、pH值、水体透明度、水深等环境指标进行测定，记录采样点周围环境状况。

1.1.1 浮游藻类调查方法

①浮游藻类采样点的布设与样品采集。

②采集方法：采集方法包括定性采集和定量采集。

1.1.2 着生藻类调查方法

着生藻类的采集使用人工基质采样和天然基质采样。

1.2 藻类植物调查结果

1.2.1 水生藻类植物的区系组成

经初步调查和鉴定，三峡库区消落带藻类植物共有10门，49科，116属，434种（含变种），见本书中篇，其区系组成见表1。

1.2.2 水生藻类植物区系组成特点

由藻类植物名录（见本书中篇）可以看出，三峡库区消落带的水生藻类植物十分丰富，嘉陵江和乌江两大支流汇入长江，使水生藻类植物的丰富度更为增大。





表1 三峡库区消落带水生藻类植物区系组成

门类	科	属	种	占总种数百分比 (%)
蓝藻门 Cyanophyta	7	27	69	15.90
红藻门 Rhodophyta	4	4	4	0.92
隐藻门 Cryptophyta	1	1	2	0.46
甲藻门 Pyrrophyta	2	2	3	0.69
金藻门 Chrysophyta	2	2	4	0.92
黄藻门 Xanthophyta	2	2	3	0.69
硅藻门 Bacillariophyta	11	32	199	45.85
裸藻门 Euglenophyta	2	5	13	3.00
绿藻门 Chlorophyta	17	40	136	31.34
轮藻门 Charophyta	1	1	1	0.23
合计	49	116	434	100.00

1.2.3 着生藻类

调查结果表明,在三峡库区各消落带沿岸带河床、石块上着生或附着的藻类主要包括鞘丝藻-席藻-颤藻群落、刚毛藻群落、膜微孢藻群落、鞘藻群落、水绵群落和直链藻群落等。

1.3 水生藻类植物种群密度和生物量

1.3.1 水生藻类植物种群密度

对消落带6个采样点的调查分析结果表明,硅藻门植物种群密度平均为119 894个/L,占绝对优势,绿藻门植物种群密度平均为11 228个/L,蓝藻门植物种群密度平均为8 830个/L,裸藻门植物种群密度平均为610个/L。其他门类的藻类植物的种群密度小,没有计算。各个断面的种群密度见表2。



表2 三峡库区消落带水生藻类植物种群密度(个/L)

类群	大溪沟	涪陵	万州	开县(旧城)	开县(白家溪)	巫山(大昌)	平均数
蓝藻门	7 648	8 102	8 486	9 100	9 784	9 862	8 830
隐藻门	322	210	296	580	326	348	347
硅藻门	92 400	96 548	98 734	120 876	142 800	168 006	119 894
裸藻门	812	268	540	698	560	782	610
绿藻门	9 284	9 670	9 908	11 686	12 498	14 320	11 228
总数	110 466	114 798	117 964	142 940	165 968	193 318	140 909

1.3.2 水生藻类植物生物量

由于水体中藻类植物的个体微小,无法直接称量,因而藻类植物的生物量测定一般采用体积法。对于任一采集点,占优势的种类均为硅藻,同时硅藻的生物量也比其他藻类大。虽然绿藻门和蓝藻门的某些种类的个体大于硅藻,但因其数量少,其生物量不能与硅藻相比。各采集断面不同类型藻类的生物量见表3。在此表中,数量较少的藻类植物其生物量没有计算。

表3 三峡库区消落带水生藻类植物生物量(湿重)(mg/L)

类群	大溪沟	涪陵	万州	开县(旧城)	开县(白家溪)	巫山(大昌)
蓝藻门	0.017 9	0.018 0	0.019 6	0.020 1	0.022 4	0.024 6
硅藻门	1.878 0	1.978 2	1.834 6	1.934 9	2.321 0	1.820 2
绿藻门	0.805 6	0.865 8	0.693 8	0.703 2	0.712 8	0.732 2
总数	2.701 5	2.862 0	2.548 0	2.658 2	3.056 2	2.577 0

1.4 水生藻类植物与水环境评价

本调查研究中分别采用指示藻类、物种多样性指数、生物指数和叶绿素a来评价各采样点的水质状况。

1.4.1 利用指示藻类进行水环境评价

三峡库区消落带有指示各种水体的藻类48种。从调查结果可以看出,各





采集样点中作为 β -中污带和微污带指示藻类的种类最多,这表明所有采集点的水质状况较为良好。

1.4.2 物种多样性指数评价

1.4.2.1 Margalef多样性指数

评价结果显示,各采集断面的Margalef多样性指数都大于2或接近3(表4),表明各采样点水体的质量较好,尚属较清洁水质。

1.4.2.2 Shannon-Wiener多样性指数

从6个采样点的Shannon-Wiener多样性指数值可以看出,各采样点的水质均属轻微污染水体(表4)。

表4 三峡库区消落带水生藻类物种多样性指数值及指示水质状况

采样断面	MI值	D值	指示水质状况
大溪沟	2.246	2.643	轻度污染
涪陵	2.860	2.534	轻度污染
万州	2.423	2.465	轻度污染
开县(旧城)	2.524	2.382	轻度污染
开县(白家溪)	2.680	2.418	轻度污染
巫山(大昌)	2.359	2.398	轻度污染

(MI值=Margalef多样性指数; D值=Shannon-Wiener多样性指数)

1.4.2.3 Beck生物指数评价

调查结果显示,三峡库区消落带各样点的BI值(Beck生物指数)都大于10或接近10,这表明库区水质尚属良好。

1.4.2.4 叶绿素a含量

从实验结果可以看出(表5),在所有的6个采样点中,叶绿素a含量从高到低依次为大溪沟>涪陵>万州>巫山(大昌)>开县(旧城)>开县(白家溪)。从实验结果来看,环境对水体的叶绿素a含量还是有影响的。可以认为,总的看来,库区水体的水质还算较好,与其他指标分析的结果一致。



表5 三峡库区重庆段各调查断面叶绿素a含量 (mg/L)

采样位置	大溪沟	涪陵	万州	开县(旧城)	开县(白家溪)	巫山(大昌)
左岸	3.190	2.821	2.160	1.862	1.765	1.908

1.5 藻类植物资源的开发与利用

藻类植物是水生生态系统中初级生产者之一，是整个系统中物质循环和能量流通的基础。在水体中除了作为饵料外，三峡库区有许多可以开发利用的藻类植物，主要包括藻类在农业、水产和畜牧业上的利用，在工业上的利用，在医药上的利用，在食品上的利用和在环境保护中的作用。

1.6 淹没对藻类植物资源的影响与对策

三峡库区随着水体面积的增大，水位的提高，水流的变缓，水文条件的改变，水体自净能力将减弱，水环境将发生巨大变化。由于水环境的变化，库区的水生藻类植物的类群也会受到相应影响，一些物种的种群数量会减小，甚至物种可能消失；而另一些物种种群则可能扩大，得以发展。

1.6.1 影响

1.6.1.1 消落带对藻类植物多样性的影响

储水后，水流减慢，一些适应于急流中的藻类，如红藻门的串珠藻属、单鱼子菜属和奥杜藻属的种类将消失；而某些真性浮游藻类，如绿藻门中的盘星藻属、栅藻属和绿球藻属的一些种类将会增加；一些着生于岸边的附生藻类群落，如刚毛藻群落、水绵群落等在水体消退后将死亡。

1.6.1.2 消落带富营养化造成的影响

消落带水体污染的主要现象之一是水体富营养化，而水体富营养化会使水中的藻类迅速繁殖形成水华的现象，从而导致水中生物如鱼类、虾、蟹、贝类等的大量死亡。富营养型的水体作为生活饮用水源时，会产生各种恶臭和藻毒素，严重影响家畜和人类的健康，甚至造成死亡。另外，富营养化还会引起生物资源利用障碍。





1.6.1.3 消落区水塘对库区的影响

在库区水位降低的几个月中，会留下许多大大小小的水塘，如小江流域。这些水塘淤泥中沉积的大量有机物在日光的照射下被分解，使水体的肥力增加，一些藻类植物迅速繁殖，造成水体的富营养化。冬季储水后，使整个水体质量受到影响。

1.6.2 对策与措施

水体富营养化外在的因素是人为活动频繁、营养盐输入所致。削减水体营养负荷或营养积累，是治本的措施。建议采取如下措施：

- ①严格控制污水的排入。
- ②严格控制网箱养鱼。
- ③实行测土施肥。
- ④利用大型水生植物吸收和富集养分的能力来控制富营养化。



第二章

消落带维管植物多样性及其影响、对策

2.1 研究意义

三峡库区消落带内维管植物种类比较丰富,地理成分复杂,地方特有成分不多,但中国特有种类比较丰富;不同区段物种丰富度差异较大,种群优势现象突出,表征类型丰富。因此,在消落带开展维管植物多样性研究具有较高的科学价值和现实意义。

2.2 研究方法

对于该区的维管植物多样性进行研究,需要运用科学的方法,设计合理的技术路线,在充分搜集资料 and 进行必要的野外设点调查、统计的基础上,开展三峡库区消落带维管植物多样性研究。

2.3 物种编目

2.3.1 消落带维管植物物种编目

消落带维管植物物种编目以消落带内喜水边生活、湿生和水生维管植物为主,包括部分外来入侵种,但不包括栽培种。

初步形成的三峡库区消落带维管植物名录(见本书中篇),共统计出维管植物88科,215属,共计392种,科、属、种数统计见表6所示。

