

国家开发银行
China Development Bank

资助

中国五大淡水湖 保护与发展

高俊峰 蒋志刚 等 编著



科学出版社

中国五大淡水湖保护与发展

高俊峰 蒋志刚 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统回顾了中国五大淡水湖的水环境、生态系统、资源利用的变化,对水环境、资源开发与利用、江湖关系、流域人类活动影响、投融资进行分析,针对目前各湖所面临的热点和焦点问题展开评述,提出战略性和前瞻性对策建议,促进有关管理机构与利益相关方的互动。全书共分为三篇十一章:第一篇为现状与回顾,追溯五大淡水湖的形成、演变、保护与发展历程,评估五大淡水湖生态健康状态;第二篇为热点与焦点,针对洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖、洪泽湖的热点和焦点问题进行分析诊断,提出建议;第三篇为战略与对策,对国内外湖泊保护与发展进行总结,提出了五大淡水湖保护的策略和优先行动计划,就五大淡水湖保护与发展的投融资进行了分析。

本书可供从事区域发展、资源、生态、环境、湖泊、生物、水利、水文等学科的科研技术人员、大专院校师生,及政府部门有关人员和广大有兴趣的社会公众阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国五大淡水湖保护与发展/高俊峰等编著. —北京:科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-032858-8

I. ①中… II. ①高… III. ①淡水湖-生态环境-环境保护-研究-中国
IV. ①X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 240835 号

责任编辑:杨帅英 朱海燕 李 静 / 责任校对:张怡君

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 2 月第一次印刷 印张:23 3/4 插页:4

字数:550 000

定价:88.00 元

如有印装质量问题,我社负责调换

Conservation and Development of China's Five Largest Freshwater Lakes

Gao Junfeng, Jiang Zhigang et al.

 **Science Press**
Beijing, China

序

中国五大淡水湖流域是我国人口密度较大、经济发展快速的地区，环境承载压力较大，人与自然的矛盾突出，可持续发展面临严峻挑战，生态环境保护与治理的需求极为迫切。如何在保护中平衡发展，是五大淡水湖及其流域面临的巨大难题和考验。

国家开发银行（以下简称“开行”）作为服务国家战略的中长期投融资机构，以“增强国力、改善民生”为宗旨，以服务国家战略、承担社会责任为己任，在推动经济社会与生态环境保护协调发展中发挥了积极作用。开行立足中国国情，遵循城市化必须与工业化水平相适应、相协调、相匹配的规律，将基础建设、基础产业、支柱产业作为重点支持领域，把新增贷款的70%以上投向煤电油运、农林水、邮电通信和城市基础设施建设，促进城市化与工业化良性互动，为中国经济平稳快速发展提供动力。与此同时，开行积极支持各类重点流域水源保护和污染综合治理项目300多个，累计发放贷款1300多亿元，努力把建设资源节约型、环境友好型社会作为促进发展方式转变的重要着力点。为服务国家“十二五”发展，我们开展了多项流域保护方面的研究，并全面加强与各级政府、有关部委和企业、科研院校的规划合作，支持国家和地方重大区域规划编制、实施。

2008年开行与本书组织编写机构——中国科学院南京地理与湖泊研究所建立联系，经过多次交流，各方在推动五大淡水湖及其流域的保护与可持续发展方面达成诸多共识，认为有必要由科研院所、金融机构、政府部门、国际环境保护组织等多方合作，共同推进湖泊保护与发展的理念，以取得更加积极的影响力。湖泊及其流域的治理、保护、发展是公共基础设施建设领域，投资额度大，周

期长，仅依靠政府财力满足不了巨额资金需求。因此，开行积极参与并支持《中国五大淡水湖保护与发展》有关编写工作。本书对社会各界了解五大淡水湖及其流域基本情况和一些热点、焦点问题颇有帮助，其中有关五大淡水湖保护与发展工程及经济社会效益的分析，也为引导金融机构及社会资金投向提供了借鉴和参考。依托本书的研究基础，开行将加大对五大淡水湖保护和发展项目实施的支持力度，并将继续支持相关研究，以期与社会各界共同推进中国五大淡水湖的保护与发展。

目前，开行已加入“中国湖泊论坛”发起单位的行列，为进一步加强中国湖泊保护工作提供一个强有力的平台。我们希望与社会各界紧密合作，按照科学发展观的要求，奋发进取，开拓创新，扎实工作，实现湖泊及其流域的健康发展。

国家开发银行 董事长

陈元

前 言

中国五大淡水湖（洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖、洪泽湖，下简称五大淡水湖）地处长江和淮河中下游，湖泊面积共计 10 349.5km²，流域面积共计 633 406km²，占全国国土面积的 6.55%。五大淡水湖流域是我国人口密度较大、经济发展快速、污染危害明显、治理障碍突出、社会转型激变的地区。

五大淡水湖流域保护与发展不仅生态环境效益显著，而且直接关系到湖区 1 亿人民的切身利益。在维系区域生态平衡，提供淡水资源，提供水生、湿生物质，调蓄洪水，保障人民生命财产安全，促进区域社会经济发展等方面起着十分重要的作用。五大淡水湖在国家生态安全、水安全方面具有重要战略地位。

对五大淡水湖健康状况的诊断与对其热点和焦点问题的分析评估，将有助于满足湖区保护与治理的迫切需求，探索保护与发展平衡的道路。

远在唐、宋时期，江南地区就已是“天下粮仓”，从“苏湖熟，天下足”到“湖广熟，天下足”，以五大淡水湖流域为主体的江南地区的经济在全国已占有重要地位，数百年来社会经济的发展在全国一直保持领先水平。但随着人口数量的增多，地少人多的现实迫使江南由以粮食生产为主向重视粮食生产、发展多种经济和服务业的转变，19 世纪以上海为中心的中国现代化在江南展开成为必然。20 世纪以来，五大淡水湖流域的经济结构不断优化，工业化进程加快，城市化快速推进，城乡居民收入水平稳步提升，五大淡水湖流域均纳入国家区域发展战略规划中，在全国经济发展中的地位日益重要。

但社会经济的快速发展也带来一系列的生态环境问题。主要表现在水环境污染、生态系统退化、资源过度开发和不合理利用、水土流失、土地退化、自然灾害频发等。转变经济发展模式，保护五大淡水湖流域的生态环境已成为迫切需要解决的问题。

目前，国际组织、科学界、政府部门和公众均已认识到湖泊保护的重要性，达成对湖泊及其所在流域进行综合管理的共识，探索解决社会经济发展与

生态环境保护矛盾的途径。国家水体污染控制与治理重大专项中把太湖、巢湖列为重点治理对象，相关部委也在行业专项中将五大淡水湖列入研究和整治对象。五大淡水湖所在的省份也纷纷出台保护湖泊与进行流域产业结构调整的法規和政策。五大淡水湖及其流域幅员辽阔，自然地理特征明显，社会经济发展程度不同。各大流域间既有共同的特征，也有明显的个性差异。针对五大淡水湖流域各层面决策的需求，系统总结五大淡水湖保护与发展的相关研究成果和实践工作，客观、真实、适时分析五大淡水湖发展与保护的进展和走向，针对保护与发展的关键问题进行专题评述，促进科学界、决策者以及公众的互动与交流，共同探讨协调五大淡水湖保护与开发的模式与策略，实现五大淡水湖流域的可持续发展，具有重要的现实意义和深远的历史意义。

针对五大淡水湖流域保护和发展面临的问题，本书在系统回顾五大淡水湖的水环境、生态系统、资源利用动态变化的基础上，对水环境、资源开发与利用、江湖关系、流域人类活动影响、投融资等进行了系统分析，并针对目前各湖所面临的热点和焦点问题展开评述，提出战略性和前瞻性对策建议，以促进相关管理机构、利益相关方的互动。

全书分为三篇：

第一篇为现状与回顾。追溯五大淡水湖的形成、演变、保护与发展历程，评估五大淡水湖生态健康状态。在对五大淡水湖位置、自然地理、形成与演变、面临问题与挑战进行系统回顾的基础上，采用量化的指标，客观评价了五大淡水湖流域社会经济发展态势、资源利用与生态环境状况和可持续发展水平。从水量、水环境和水生态三方面选择指标，评价了五大淡水湖的生态健康状况，对影响五大淡水湖生态健康的主要因素进行了客观分析。

第二篇为热点与焦点。针对洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖、洪泽湖的热点和焦点问题进行分析诊断，提出战略性和前瞻性对策建议。从目前社会各界普遍关注的五大淡水湖热点问题和保护与发展的焦点出发，剖析问题和现象的特征、形成原因，有针对性地提出解决或缓减问题的对策建议。热点与焦点问题的选择主要考虑到三方面的因素，一是迫切需要解决的重大问题，二是在新形势下出现的新问题，三是影响重大的战略性、全局性问题。热点与焦点问题的选择主要采取征求专业研究人员、政府官员意见，以及大众媒体的关注对象等。问题涵盖资源利用、生态环境保护、区域发展等各个层面。最终确定对洞

庭湖的江湖关系、湿地与生态环境保护,鄱阳湖的江湖关系与演变、湿地与生物多样性保护、生态经济区建设与水环境保护,巢湖的水土流失与湖体富营养化、环湖带开发与环境治理、流域发展与污染控制,太湖的水质与水体富营养化、水资源利用与水环境保护、洪涝灾害,洪泽湖的入湖河道污染和上游污水、水资源保护与南水北调工程、生态农业与湖泊渔业等问题开展专题评述。

第三篇为战略与对策。在扼述国内外湖泊保护与发展的基础上,提出了五大淡水湖保护策略和优先行动计划,就五大淡水湖保护与发展的投融资进行了分析。选择了七个国外湖泊与流域治理与保护的成功案例,从其问题发生背景、保护与治理主要内容、管理和治理效果,以及对我国湖泊与流域保护与治理的启示等方面,系统梳理出湖泊与流域治理与保护可借鉴的经验。在此基础上提出五大淡水湖保护与发展战略,从流域产业结构调整、水污染控制、水土资源合理利用、生态保护等方面,提出保护的优先行动计划。针对五大淡水湖治理投资大、持续时间长、回报慢、工程复杂的特点,最后在五大淡水湖重点治理领域与主要领域投资预测的基础上,提出治理的资金来源和融资模式,评价投资项目的绩效,提出控制风险方式和治理投融资战略。

全书涉及的中国五大淡水湖自然属性描述方面是按照五大淡水湖流域的集水区进行统计,社会经济方面除个别地方因为资料原因外也按照流域边界统计。考虑篇幅比较大,为使各章相对完整,个别内容有所重复。

本书编写由中国科学院南京地理与湖泊研究所组织国内 10 余位在五大淡水湖保护与发展研究方面有丰富经验的科研和管理专家组成。全书由高俊峰负责全面协调。提纲由高俊峰、杨桂山构思,经过多次集体讨论拟定。

各部分撰写人员如下:前言由高俊峰撰写;第一章由高俊峰、窦鸿身、张琛撰写;第二章第一节由窦鸿身、苏守德撰写,第二、三、四节由段学军、于露撰写;第三章第一节由窦鸿身、苏守德撰写,第二、三节由刘聚涛、高俊峰撰写;第四章由姜加虎、卢金友、黄群撰写;第五章第一节由窦鸿身、苏守德、鄢帮有撰写,第二、三节由鄢帮有、姜鲁光、周杨明、李鹏撰写;第六章第一节由范成新撰写,第二节由曹有挥撰写,第三节由孙庆业撰写;第七章第一节由高俊峰、赵家虎、吴庆龙撰写,第二、三节由高俊峰撰写;第八章由谷孝鸿、曾庆飞、刘茂松、黄成、刘伟龙、王欣、张胜宇、马向东、李爱民共同撰写;第九章由崔大树、金通、高令梅、王利芳、孙杨撰写;第十章由高俊

峰、许妍撰写；第十一章由崔大树、金通、曲宪硕、江忠兰、高令梅、王利芳、孙杨撰写。附图由刘晓玫、沈春迎、黄琪制作。全书由高俊峰、窦鸿身、苏守德等统稿、定稿，高永年、陈炯峰、刘晓玫、黄琪、赵家虎、许妍、董川永等参与了部分修改和制图工作。

本书的出版感谢国家开发银行、国家水体污染控制与治理科技重大专项(2008ZX07526—002, 007)和世界自然基金会(WWF)长沙办公室的资助。感谢国家开发银行陈元董事长在百忙之中为本书作序。感谢专家组杨桂山、虞孝感、孔繁翔、陈荷生、雷光春、于秀波、张琛、刘凌、叶春、吴吉春等的悉心指导和提出的宝贵意见。撰写过程中还得到水利部太湖流域管理局、江苏省水利厅、江苏省环境科学研究院、中国环境科学研究院、湖南省环境科学研究院、安徽省环境科学研究院、浙江省环境科学研究院、江西省环境科学研究院等单位的帮助，在此一并致谢。

本书虽力求组织五大淡水湖保护与发展相关领域的专家编写，但由于是首次比较全面涉及五大淡水湖及其流域的保护与发展问题，加之资料限制、问题复杂、研究积累不够，以及编著者水平所限，书中不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正，以便在今后的工作中加以修正和改进。

作 者

2011年10月

目 录

序 前言

第一篇 现状与回顾

第一章 五大淡水湖的形成与自然地理特征	3
第一节 位置与形态	3
一、地理位置与政区隶属	4
二、形态特征	5
第二节 流域地貌	7
一、基本轮廓	7
二、地貌特征	10
第三节 流域气候	17
一、气温特征	18
二、降水特征	20
第四节 流域水系	22
一、总体特征	22
二、水系特征	22
第五节 形成与演变	28
一、洞庭湖	28
二、鄱阳湖	30
三、巢湖	35
四、太湖	37
五、洪泽湖	39
参考文献	42
第二章 五大淡水湖流域的发展	44
第一节 流域发展历史	45
一、稻作农业的最早发源地	45
二、湖区历代为我国主要粮食供给地	45
三、五大淡水湖流域成为全国经济重心	47
四、中原民众的避难所和文化遗产地	49

五、全国的商品粮基地，率先进入小康社会	51
第二节 流域发展现状	52
一、总体发展态势	52
二、各流域发展比较	54
第三节 流域发展阶段与特点	60
一、流域发展阶段	60
二、流域发展特点	64
第四节 流域发展机遇、压力与挑战	67
一、流域发展机遇	67
二、流域发展压力	69
三、流域发展挑战	75
参考文献	77
第三章 五大淡水湖生态健康状态	78
第一节 五大淡水湖的服务功能	78
一、调节气温功能	78
二、调节河川径流功能	81
三、净化污染物质功能	84
四、生物多样性维护功能	86
第二节 五大淡水湖的生态健康问题	91
一、湖泊营养水平高、范围大	91
二、湖泊水质持续恶化	93
三、生物多样性减少，种群结构趋向简单化	95
第三节 五大淡水湖生态健康特征与评估	97
一、湖泊生态健康表征指标	97
二、湖泊生态健康评估	100
第四节 影响五大淡水湖生态健康的主要因素	103
一、社会经济快速发展，水污染治理相对滞后	103
二、以肥料流失为主的面源污染严重	109
三、养殖业的迅速发展	111
四、围垦和建闸控制	111
参考文献	113

第二篇 热点与焦点

第四章 洞庭湖	117
第一节 洞庭湖区江湖关系	117
一、干流区间	117

二、洞庭湖区	117
三、分流河道	118
四、荆江河道的演变	119
五、洞庭湖的演变	119
第二节 洞庭湖湿地与生态环境保护	120
一、洞庭湖是国际重要湿地	120
二、洞庭湖湿地生态保护措施	125
第三节 后三峡时代洞庭湖区江湖关系变化	126
一、干流河道水沙特性	127
二、荆江三口分流分沙变化	127
三、洞庭湖区水沙变化	128
第四节 洞庭湖区发展与生态环境保护建议	128
一、湖区社会经济发展	129
二、洞庭湖保护、管理和治理的对策及建议	130
参考文献	132
第五章 鄱阳湖	133
第一节 江湖关系与鄱阳湖	133
一、鄱阳湖的形成和演变与长江的关系	133
二、鄱阳湖与长江关系现状	135
三、长江三峡工程对鄱阳湖的影响	137
第二节 鄱阳湖湿地与生物多样性保护	138
一、湿地生态环境与生物多样性	138
二、湿地资源与湿地功能	140
三、湿地保护与开发利用	142
第三节 鄱阳湖生态经济区建设与水环境保护	146
一、鄱阳湖生态经济区建设的战略构想	146
二、鄱阳湖水环境的现状与存在问题	147
三、鄱阳湖水环境的保护措施	149
四、鄱阳湖生态功能分区的划分与管理对策	152
参考文献	154
第六章 巢湖	155
第一节 湖泊水体富营养化	155
一、水质和富营养化现状	155
二、富营养化的成因分析	156
三、富营养化的危害	158
第二节 环湖带开发与环境治理	159
一、环湖带开发利用现状	159

二、环湖带开发的主要问题	164
三、环湖带开发的初步设想及环境治理	165
第三节 流域发展与污染控制	171
一、水污染特征	171
二、水污染原因分析	174
三、流域可持续发展的污染控制策略	180
参考文献	186
第七章 太湖	187
第一节 水质与水体富营养化	187
一、水质逐年下降, 氮污染问题突出	187
二、水体富营养化加剧, 蓝藻水华频繁暴发	188
三、饮用水源地安全保障程度有待提高	193
四、水质恶化的原因分析	194
第二节 流域水资源利用与水环境保护	197
一、水资源现状及其利用	197
二、水资源与水环境保护	201
第三节 流域洪涝灾害	207
一、历史洪涝状况	207
二、防洪抗涝现状及存在的问题	209
三、未来流域防洪除涝形势分析	212
参考文献	215
第八章 洪泽湖	217
第一节 入湖河道污染和上游污水	217
一、主要入湖河流	217
二、主要入湖河流水质分析与评价	218
三、主要入湖河道污染及原因分析	226
四、入湖污染物及其影响	228
五、入湖河流污染的管理对策	233
第二节 水资源保护与南水北调工程	234
一、水资源现状及存在的问题	234
二、水资源保护	236
三、洪泽湖与南水北调工程	238
第三节 生态农业与湖泊渔业	241
一、区域生态农业	241
二、鱼类资源及渔业生产	242
参考文献	249

第三篇 战略与对策

第九章 国外湖泊及其流域保护与发展	253
第一节 国外湖泊治理与保护	253
一、日本霞浦湖治理	253
二、美国阿勃卡湖治理	254
三、欧洲康士坦茨湖治理与管理	256
四、国外湖泊治理与保护的启示	258
第二节 欧洲典型流域治理与发展	260
一、莱茵河流域治理与发展	260
二、泰晤士河流域治理与发展	266
第三节 美国典型流域治理与发展	271
一、田纳西河流域治理与发展	271
二、密西西比河流域治理与发展	276
第四节 国外流域治理的经验总结	283
一、政府在流域治理中扮演着重要角色	283
二、水患治理和污染治理有序推进,治理和开发并举	284
三、充分发挥银行在流域治理投融资中的作用	284
四、流域治理过程中注重市场手段的利用	285
参考文献	285
第十章 五大淡水湖保护与发展战略与行动	287
第一节 五大淡水湖保护与发展战略	287
一、制定五大淡水湖保护的总体框架	287
二、实施湖泊流域综合管理	288
三、控制入湖污染物和湖泊内源污染	289
四、优化流域河湖格局,并恢复湖泊多样化的服务功能	290
五、加强湖泊变化的监测与预警	291
六、修复湖泊生态以促进生态系统的良性循环	292
七、建立流域综合性管理机构	293
第二节 五大淡水湖优先行动计划	293
一、洞庭湖优先行动计划	293
二、鄱阳湖优先行动计划	296
三、巢湖优先行动计划	301
四、太湖优先行动计划	308
五、洪泽湖优先行动计划	312
参考文献	315

第十一章 五大淡水湖流域治理的投融资 317

第一节 重点治理领域与主要领域投资预测 317

 一、重点治理领域分析 317

 二、主要领域的投资需求预测 325

第二节 五大淡水湖流域治理的资金来源和融资模式 333

 一、流域治理的投资收益与资金来源 333

 二、流域治理项目的融资模式 335

第三节 投资项目的绩效评价和风险控制 337

 一、投资项目的绩效评价 337

 二、投资项目的风险评估与控制 341

第四节 五大淡水湖流域治理投融资战略 348

 一、理顺流域治理相关的产品与服务价格体系 348

 二、积极开展主要污染物排污权交易制度建设 351

 三、在流域治理领域积极发展开发性金融 355

参考文献 358

附图

Contents

Foreword

Preface

Part I Current status and trends

1 Lake formation and physiographic characteristics	3
1.1 Location and morphology	3
1.1.1 Geographic location and jurisdiction	4
1.1.2 Morphology	5
1.2 Basin landforms	7
1.2.1 General	7
1.2.2 Basin landforms	10
1.3 Climate	17
1.3.1 Air temperature	18
1.3.2 Precipitation	20
1.4 Drainage stream systems	22
1.4.1 General	22
1.4.2 Stream systems	22
1.5 Formation and evolution	28
1.5.1 Dongting Lake	28
1.5.2 Poyang Lake	30
1.5.3 Chaohu Lake	35
1.5.4 Taihu Lake	37
1.5.5 Hongze Lake	39
References	42
2 Development of the basins	44
2.1 History	45
2.1.1 Cradle of China's rice cultivation	45
2.1.2 Bases of China's long-term food supply	45
2.1.3 Centers of China's economic development	47
2.1.4 Regional refuge shelters and cultural inheritance	49
2.1.5 National food-production bases and pioneers of China's well-off society	51