



华中师范大学出版基金丛书
学 术 著 作 系 列

湖北省湿地百年 时空演化研究

张 毅 主编

C B J J



华中师范大学
出版社





华中师范大学出版基金丛书
学 术 著 作 系 列

本书由华中师范大学出版社提供的出版基金全额资助

湖北省湿地百年时空演化研究

顾主 问：金伯欣 赵以军
编：张毅 邓宏兵
副主 编：柯文山 徐凯
成 员：李俊涛 刘磊
李俊杰 吴寒
李文晓 华涛
李杨 华卉
杨杨 义
郑

孔春芳
曾群
王捍卫
李黎
武利
张继
张峰



华中师范大学出版社

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

湖北省湿地百年时空演化研究/张毅主编. —武汉: 华中师范大学出版社, 2009. 4

ISBN 978-7-5622-3883-6

I. 湖… II. 张… III. 沼泽化地—研究—湖北省
IV. P942.630.78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 002603 号

湖北省湿地百年时空演化研究

主编: 张 毅 ©

责任校对: 方汉交

责任编辑: 朱 虹

封面设计: 罗明波

编辑室: 文字编辑室

电 话: 027-67863220

出版发行: 华中师范大学出版社

社址: 湖北省武汉市珞喻路 152 号

电话: 027-67863040(发行部) 027-67861321(邮购)

传真: 027-67863291

网址: <http://www.ccnapress.com>

电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

印刷: 武汉湖印印务有限责任公司

督印: 章光琼

字数: 175 千字

开本: 880mm×1230mm 1/32

印张: 7.5

版次: 2009 年 4 月第 1 版

印次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—1000

定价: 20.00 元

敬告读者: 若发现盗版书, 请打举报电话(027)67861321

目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究背景与进展	2
一、国内外湿地研究背景与进展	2
二、湖北省湿地研究背景与进展	5
第二节 资料与信息源	8
一、资料评价	8
二、地图信息源	9
三、遥感信息源	10
第三节 研究方法	12
一、研究方法选择与技术线路	12
二、GIS/RS 方法	14
三、景观生态学研究方法	18
第二章 湖北省湿地百年演化轨迹与规律	19
第一节 湿地演化总体分析	20
第二节 湖泊湿地演化轨迹与规律	24
一、湖泊水域湿地总体演化态势	24
二、湖北省主要湖泊水域湿地演化态势	35
第三节 河流湿地演化轨迹与规律	65
一、概况	65
二、长江干流(湖北段)河流湿地变迁	77
第四节 沼泽湿地演化轨迹与规律	89
第五节 人工湿地演化轨迹与规律	93
一、水田	94

二、库塘·····	101
第三章 湖北省湿地百年演化的景观生态学分析·····	103
第一节 理论基础·····	103
一、景观和景观生态学的内涵·····	104
二、景观生态学研究发展·····	105
三、景观格局研究·····	109
第二节 湖北省湿地演化的景观生态学特征·····	113
一、主要指标·····	113
二、湖北省湿地资源的属性数据分析·····	115
三、不同时期湖北省湿地资源的景观生态学指数特征·····	117
第三节 梁子湖湿地景观格局及其动态变化·····	120
一、研究区概况·····	120
二、遥感数据处理及影像解译·····	125
三、景观空间格局及定量分析·····	137
四、梁子湖湿地景观格局时空变化及驱动力分析·····	169
五、结论·····	181
第四章 近百年来湖北省湿地时空演化原因分析·····	184
第一节 地质地貌背景与湖北省湿地演化·····	184
一、新构造运动与湖北省湿地演化·····	185
二、地质地貌背景与河流湿地演化·····	190
三、地质地貌背景与湖泊湿地演化·····	191
四、地质地貌背景与亚高山湿地演化·····	195
五、地质地貌背景与库塘湿地演化·····	195
第二节 河网水系变化与河流湿地变迁·····	197
第三节 水利工程对湖北省湿地演化的影响·····	200
一、湖北省水利工程建设与发展·····	200
二、堤防工程对湿地演化的影响·····	201
三、分蓄洪区建设对湿地演化的影响·····	206

四、水库建设对湿地演化的影响·····	209
第四节 垸田开发与湖北省（江汉平原）湿地演化·····	212
一、江汉平原垸田开发的历史进程与特点及效应·····	212
二、垸田开发对江汉平原湿地空间格局及功能的影响·····	218
三、垸田开发与江汉平原生物多样性的变化·····	219
四、垸田开发与江汉平原湿地演化的相互作用机理·····	223
第五节 气候及海平面变化与湖北湿地演化·····	225
第六节 长江中上游生态环境建设与湖北湿地演化·····	226
参考文献·····	229
后记·····	235

第一章 绪 论

湿地是一种重要的生态系统，它具有直接为人类的生产和生活提供原材料与保护生物多样性、调节气候、调蓄洪水、降解污染等环境生态功能，是一种自然资源，也是人类赖以生存的最重要的环境之一。湿地极易受到区域气候、地形、水文等自然生态因子与人类活动的影响，导致面积萎缩、结构改变、功能退化。所以，湿地生态系统是极其脆弱的，其系统结构与空间格局处在不断地变化之中。湖北省湿地资源丰富，目前湖北省已建湿地自然保护区（小）区 27 个，总面积达到 3610km²，包括洪湖湿地、梁子湖群湿地、网湖湿地、沉湖湿地、龙感湖湿地、长江三峡水库湿地、长江新螺段湿地、石首天鹅洲长江故道湿地、丹江口水库湿地等。洪湖湿地、梁子湖群湿地、石首天鹅洲长江故道湿地、丹江口水库湿地、网湖湿地等被列入《中国湿地保护行动计划》中的“中国重要湿地名录”，有 9 个保护区被列入“国家湿地自然保护区名录”，长江三峡水库湿地保护与生态建设、洪湖湿地恢复和重建被列入“中国湿地保护行动计划优先项目”。湖北省湿地主要类型有：江汉平原的湖泊湿地、河流湿地；鄂西南山区的沼泽和沼泽化草甸湿地、灌丛沼泽、森林沼泽等亚高山湿地，如利川小河水杉森林沼泽湿地、神农架大九湖泥炭藓沼泽湿地

等；人工湿地，如长江三峡水库湿地、丹江口水库湿地、水稻田等。湖北省湿地的形成演化有一个历史的过程，认识 and 了解其演化轨迹和特点、分析影响因素、把握演化趋势意义重大。湖北省湿地近百年来变化对现状格局、生态功能和未来趋势的影响尤为重要，对其进行研究意义更为深远。本研究将在分析、阐述国内外研究现状与趋势的基础上，从时空角度分析近百年来湖北省湖泊湿地、河流湿地、亚高山湿地、人工湿地的演化，重点是湖泊湿地的演化研究。

第一节 研究背景与进展

一、国内外湿地研究背景与进展

随着人类对湿地认识的深入，湿地研究成为一个重要的热点领域。在湿地保护、发育演化、利用与恢复、现代技术方法运用等方面都取得了不少研究成果。在湿地保护方面，对保护战略、方针政策与技术方法等方面国际上给予了必要的关注。如对佛罗里达大沼泽地湿地、亚马逊流域湿地、五大湖区湿地、尼罗河湿地、西伯利亚湿地、墨西哥湾湿地等国际上的重要湿地都提出了保护方案。在湿地景观发育与演化方面也作过研究，如把湿地景观发育与演化作为湿地理论研究的核心问题，注重发育和演化过程与规律、详细的演化韵律及其演化机制的研究。在湿地景观研究方面，不仅注重从湿地景观的时间系列上研究，也注重湿地景观的空间系列研究。在研究领域，各国学者特别注重探讨湿地景观演化的高分辨率与高精度及其在人类活动干扰下的湿地景观

演化过程研究。对人类活动干扰后湿地景观演化逆转过程进行了探讨,并进一步研究了世界湿地景观发育的模式与不同类型的划分,还对湿地景观发育模式的区域差异问题进行了深入研究。先进的分析、计算和绘图软件应用于湿地科学研究是国际湿地研究的又一特点和趋势,大量新技术和新手段与湿地科学研究相结合,改进了湿地科学研究的方法与技术,有力推动了湿地科学研究的深入,拓展了湿地科学研究的尺度。与湿地科学研究相结合的 3S 技术越来越普遍地应用于湿地景观资源调查、湿地景观功能评价和湿地景观保护、演化等方面的研究,尤其是在湿地景观动态和退化湿地监测方面的应用取得了重大的进展。一大批新型高精度和高准确度的湿地自动监测仪器设备的研制和应用,大大推进了对湿地景观生态过程的研究,特别是计算机技术在湿地景观生态过程研究中的应用,建立了有科学价值的数学模型,也深化了对湿地景观生态过程的机理研究。现代各类湿地高精度与高准确度的分析化验、采样仪器设备、湿地环境介质自动观测与监测设备、湿地恢复与重建配套装置和湿地专用野外考察交通工具的使用,使得对湿地景观生态过程与动态及其机理领域方面的研究也十分活跃,在对湿地景观生态过程的化学过程的研究中侧重于对各类湿地景观的 C、N、S、P 等大量元素和重金属微量元素循环过程、湿地净化水质的过程与机理、杀虫剂与除草剂在湿地景观中的迁移与降解的研究。在对湿地景观生态过程的生物过程的研究中更加注意长期定位和模拟实验的研究方法,如法国和美国分别进行长达 55 年和 30 年的监测研究,分别对自然与人类活动对盐沼植被干扰及其响应和海岸盐沼植物生长、分解、积累过程与种群动态进行了研究。随着人类活动影响加剧,人类活动与湿地景观动态变化关系成为湿地研究的新热点。

国内外对湖泊和河流湿地的研究十分重视。主要的研究机构和研究领域有：国际理论与应用湖沼协会（International Association of Theoretical and Applied Limnology）是目前世界上最大的有关湖沼学、湖泊科学的研究团体，该协会会刊为 *Archiv für Hydrobiologie*。国际湖泊环境委员会（International Lake Environment Committee, ILEC）主要致力于湖泊、水库的管理及保护工作，该委员会主办刊物为 *Lakes & Reservoirs: Research and Management*。国际大湖研究会（International Association for Great Lakes Research, IAGLR）主要致力于北美五大湖及世界其他大湖的研究，该团体主办刊物为 *Journal of Great Lakes Research*。国际盐湖研究协会（International Society for Salt Lake Research, ISSLR）主要致力于盐湖研究，每三年召开一次国际盐湖会议，主办刊物为 *Hydrobiologia*。上述国际性研究组织从全球的角度组织有关湖泊流域科学的研究，包括湖泊和河流湿地的研究。国际地圈生物圈计划（IGBP）在组织实施对全球变化（PAGES）研究的进程中，即把湖泊和河流湿地作为一个重要问题加以考察。国际地貌学会（IAG）在 1998 年成立了大河流域工作组（Working Group for Large River），探讨大河流域在全球变化下的响应机制，其中亦包括河流湿地的研究。1957 年竺可桢倡导和主持召开了全国首次湖泊科研工作会议，明确提出了填补中国湖泊科学研究空白的任务。50 多年来，我国湖泊研究的重点经历了三次大调整。20 世纪 50 年代中期到 20 世纪 60 年代中期，重点是进行湖泊综合调查。20 世纪 60 年代中期到 20 世纪 80 年代中后期及 20 世纪 90 年代初期，重点是湖泊资源的开发利用。20 世纪 90 年代以来，重点是研究湖泊生态环境退化和修复的理论与实践。以湖泊资源调查、湖泊资源开发利用为主的湖区发展问题一开始就是我

国湖泊科学的中心工作。湖泊湿地问题始终是一个重要的问题。国家自然科学基金委员会地球科学部、中国科学院南京地理与湖泊研究所于2002年3月26—28日在南京召开了“湖泊及流域科学学科发展与优先领域学术研讨会”，会后发布了《湖泊及流域科学研究进展与展望》的报告。该报告对湖泊和河流湿地的研究给予了充分的重视。

二、湖北省湿地研究背景与进展

湖北省湿地研究成果较多，中国科学院水生生物研究所和测量与地球物理研究所、中国地质大学、华中师范大学、湖北省林业局等单位的研究者都对相关问题进行了研究。代表性成果有：3S技术在江汉平原湿地监测中的应用（任宪友等，2004）、变化环境下洪湖湿地生态恢复初步研究（吴后建等，2006）、长江中下游地区水稻田湿地环境的一些认识（章人骏，2003）、长江中下游湿地保护与流域生态管理（王学雷等，2004）、长江中游湖区湿地资源利用问题与保护对策建议（任宪友等，2003）、长江中游湿地生态恢复研究（任宪友等，2004）、洪湖湿地自然保护区综合评价（王学雷等，2006）、湖北七姊妹山自然保护区发现亚高山泥炭藓湿地（汪正祥等，2005）、湖北省湿地的保护与利用（王学雷等，2002）、湖北石首天鹅洲湿地旅游资源综合评价（赵立军等，2005）、基于RS/GIS的四湖地区湖泊水域百年变迁研究（魏显虎等，2005）、江汉平原湿地开发及其对环境的影响（刘海燕，1998）、聚类分析在江汉湖群典型湖泊分类中的应用（宁龙梅等，2006）、梁子湖湿地植物多样性现状与评价（葛继稳等，2003）、马尔柯夫模型在四湖地区湿地景观变化研究中的应用（王学雷等，2002）、江汉湖群湖泊沼泽化问题研究（邹尚辉，

1989)、湖北江汉平原四湖地区湿地农田土壤的养分状况及主要障碍因子(向万胜、古汉虎,1997)、江汉平原湿地开发及其对环境的影响(刘海燕、曹艳英,1998)、论我国江汉平原湿地农业的可持续发展(黄璟、雷海章,2001)、人类活动影响下的四湖地区湿地景观格局分析(陈康娟、王学雷,2002)、江汉平原四湖地区湿地农业景观格局分析(王学雷、吴宜进,2001)、江汉平原湿地生态脆弱性评价与生态恢复(王学雷,2001)、论江汉湖群湿地的环境保护(秦烜,2001)。

围绕江汉湖群和江汉平原的相关研究成果更为丰富,代表性成果有:古云梦泽研究(石泉、蔡述明,1996)、江汉湖群综合研究(金伯欣等,1992)、江汉平原湖泊志(中国科学院测量与地球物理研究所,1995)、湖北省湖泊调查(饶钦止,1954)、江汉湖群的成因类型与环境演化(蔡述明、何报寅,1996)、应用遥感技术研究江汉湖群的近代变化(邹尚辉,1987)、江汉平原全新世环境演变与湖群兴衰(徐瑞湖等,1994)、湖北江汉平原及神农架山区晚第四纪植被与环境(李文漪等,1993)、武汉地区全新世孢粉组合与气候的初步研究(杨礼茂、姚立新,1992)、长江中游湖泊沉积微结构特征与沉积环境(易朝路、吴显新、刘会平等,2002)、全新世江汉湖群的环境演变与未来发展趋势(蔡述明、赵艳、杜耘等,1998)、四湖地区湖泊水域萎缩及其洪涝灾害研究(李劲峰、李蓉蓉、李仁东,2000)、龙感湖钻孔揭示的末次冰期以来的环境变化(羊向东、吴艳宏、朱育新等,2002)、从明代河泊所的置废看湖泊分布及演变——以江汉平原为例(尹玲玲,2000)、近0.3ka来龙感湖流域人类活动的湖泊环境响应(羊向东、王苏民等,2001)、两湖平原湖泊兴废的历史透视(朱松美,1999)、论江汉平原以治水为主的国土综合整

治对策（白宪台、景才瑞，1994）、江汉平原四湖地区区域开发与农业持续发展（蔡述明等，1996）、两湖平原开发探源（梅莉等，1995）、江汉湖群围垦变化的遥感测定（林开愚等，1985）、武汉湖泊富营养化调查与评价（张海林、何抱寅、丁国平，2002）、湖泊生态系统服务功能评价初探——以湖北保安湖为例（潘文斌、唐涛、邓红兵、蔡庆华，2002）、江汉湖群湖泊资源特点及其开发利用保护（蔡述明、杜耘，2000）、江汉湖群湖泊生态系统稳定性研究（冯明义，1995）、江汉湖群调蓄功能研究（冯明义，1995）、江汉湖群气候效应研究（冯明义，1994）、江汉湖群生态经济功能评价（冯明义，1994）、江汉平原湖区农田防护林小气候效应研究（刘章勇、邱春鹏，2002）、武汉东湖不同湖区浮游甲克动物群落结构的比较（鲁敏、谢平，2002）、近五百年江汉平原湖区土地开发的历史反思（黄进良，2001）、江汉湖区的开发及其环境效应（赵艳，2000）、湖北省湖泊资源特点及开发利用（任晓华，1995）、湖北四湖流域的洪涝灾害与生态减灾对策（金卫斌、雷慰慈，2000）、湖北四湖流域的洪涝灾害与景观生态建设（金卫斌、雷慰慈，2000）、武汉东湖污染现状及其防止对策（万咸涛、程玉珍，1996）、长湖防洪预报调度模型研究（易贤命、夏军、黎国胜等，1998）、江汉平原未来农业可持续发展可能遇到的问题及对策（张德存、刘光强，2002）、江汉平原四湖地区持续高效农业发展探索（李达模、王克林，2001）、基于 GIS 的江汉平原湖区农业用地适宜评价（李蓉蓉、王学雷，2000）、江汉平原涝渍地农业生态环境评价与综合治理对策（刘章勇、方守国，2002）、江汉平原湖区洪涝灾害形成机理与生态减灾的对策研究（王学雷，1999）、江汉平原中低产土壤及其改良利用（张满堂、古汉虎，1996）、江汉平原洪涝灾害

遥感监测方法（邹尚辉，1996）、江汉平原沔汉湖区排涝标准研究（姬晓辉，1994）、江汉平原的芦苇土壤资源和开发利用（丘华昌，1994）、东湖污染对生态环境影响及加速湖泊功能恢复的对策（张家玉、高水生，1998）。

总的来说，湖北省湿地研究成果是比较丰富的，广泛涉及湿地研究的方方面面。从湿地演化研究来看，取得的成果也比较多，但以近百年为研究尺度且运用 GIS/RS 对全省湿地研究的成果还没有，已有成果多取特定的时间和区域进行研究。所以，本研究是在相关研究成果的基础上，试图从时间序列（近百年）、空间序列（全省）上对湖北省的湿地有一个总体的认识 and 了解，以此区别于其他研究工作。

第二节 资料与信息源

一、资料评价

本项研究的资料与信息源包括遥感信息源和非遥感信息源。除了历史文献资料外，本研究依托了大量地图和遥感资料，涉及地形图、遥感影像图和文字数据材料。文献资料在相关部分标注。19 世纪末 20 世纪初、20 世纪 30 年代、20 世纪 50 年代、20 世纪 60 年代、20 世纪 70 年代主要以相关地形图、文献资料为依据，属非遥感信息源。20 世纪 80 年代、20 世纪 90 年代、2005 年主要以相关遥感影像为依据，属遥感信息源。资料与信息源均来自于公开出版发行或国家相关权威部门的内部材料以及项目组成员的长期积累和实际调查，资料与信息源来源可靠，总体上看

资料是比较权威的。但新中国成立以前的资料（本研究主要涉及 19 世纪末 20 世纪初和 20 世纪 30 年代的地图、文献数据等）准确性不能完全保证，在相关分析中仅做研究参考并结合背景资料予以处理。

二、地图信息源

地图信息主要来自以下方面：大清帝国全图（1905）、大清帝国舆地全图（1905）、湖北全省分图（1908）、中华民国地理新图（1914）、大中华国京省道县详图（1914）、大中华国京省道县详图（1915）、中华民国分省图（1915）、最新大中华民国道县形势全图（1916）、大中华民国分省图（1927）、中华民国新地图（1934）、中国分省新图（1936）、中华省市地方新图（1937）、中国分省新图（1948）、中华人民共和国分省地图（1951）、中华人民共和国分省地图（1953）、湖北省图（1958）、湖北省水利厅 1967 年元月编绘的湖北省 1:50 万地形图、湖北省 1:10 万地形图、湖北省 1:27 万地形图等。20 世纪 50 年代的图件还包括：梁子湖地区 1:2.5 万地形图 24 幅，测图年月为 1953 年 4 月—12 月；西凉湖地区 1:2.5 万地形图 14 幅，测图年月为 1953 年 4 月—6 月；网湖地区 1:2.5 万地形图 22 幅，测图年月为 1953 年 10 月—1954 年 2 月；沔汉湖地区 1:2.5 万地形图 6 幅，测图年月为 1953 年 12 月—1954 年 2 月；江南、荆北及其周围地区 1:2.5 万地形图 19 幅，测图时间为 1953 年有关月份。此外，20 世纪 50 年代和 80 年代信息源还参考了湖北省水利厅、湖北省水利勘测设计院编绘的《湖北省湖泊变迁图集（1950—1988）》中相关内容。该图集中 20 世纪 50 年代的信息源主要是原长江水利委员会 1952 年—1954 年测绘的 1:25000、1:10000 地形图，以及该

委员会 1952 年缩印的 1:50000 地形图和中国人民解放军总参测绘局 1950 年代出版的 1:50000 航测地形图等。

三、遥感信息源

遥感信息源由北京国遥新天地信息技术有限公司提供，主要包括下列信息（表 1.1、表 1.2、表 1.3）：

表 1.1 20 世纪 80 年代中期湖北省 TM 遥感影像信息源

轨道	时相	范围	级别
122/38	1987 年 02 月 07 日	1/4 景	2 级/3 级
122/39	1987 年 02 月 07 日	全景	2 级/3 级
122/40	1987 年 02 月 07 日	按面积, 2600km ²	2 级/3 级
123/38	1987 年 09 月 26 日	全景	2 级/3 级
123/39	1987 年 09 月 26 日	全景	2 级/3 级
123/40	1987 年 09 月 26 日	上 1/2 景	2 级/3 级
124/38	1986 年 12 月 03 日	全景	2 级/3 级
124/39	1986 年 12 月 03 日	全景	2 级/3 级
125/37	1987 年 04 月 17 日	下 1/2 景	2 级/3 级
125/38	1987 年 04 月 17 日	全景	2 级/3 级
125/39	1987 年 04 月 17 日	全景	2 级/3 级
126/37	1987 年 04 月 08 日	全景	2 级/3 级
126/38	1987 年 04 月 08 日	全景	2 级/3 级
126/39	1987 年 04 月 08 日	全景	2 级/3 级
126/40	1987 年 04 月 08 日	全景	2 级/3 级

表 1.2 20 世纪 90 年代中期湖北省 TM 遥感影像信息源

轨道	时相	范围	级别
122/38	1996 年 04 月 04 日	1/4 景	2 级/3 级
122/39	1996 年 04 月 04 日	全景	2 级/3 级
122/40	1996 年 04 月 04 日	按面积, 2600km ²	2 级/3 级
123/38	1994 年 09 月 29 日	全景	2 级/3 级
123/39	1994 年 09 月 29 日	全景	2 级/3 级
123/40	1994 年 09 月 29 日	上 1/2 景	2 级/3 级
124/38	1995 年 09 月 23 日	全景	2 级/3 级
124/39	1995 年 09 月 23 日	全景	2 级/3 级
125/37	1996 年 10 月 18 日	下 1/2 景	2 级/3 级
125/38	1996 年 10 月 18 日	全景	2 级/3 级
125/39	1996 年 10 月 18 日	全景	2 级/3 级
126/37	1995 年 05 月 16 日	全景	2 级/3 级
126/38	1995 年 04 月 30 日	全景	2 级/3 级
126/39	1995 年 04 月 30 日	全景	2 级/3 级
126/40	1995 年 04 月 30 日	1/4 景	2 级/3 级

表 1.3 21 世纪初湖北省 TM 遥感影像信息源

轨道	时相	范围	级别
122/38	2005 年 04 月 13 日	1/4 景	2 级/3 级
122/39	2005 年 04 月 13 日	全景	2 级/3 级
122/40	2005 年 04 月 13 日	按面积, 2600km ²	2 级/3 级
123/38	2005 年 04 月 20 日	全景	2 级/3 级
123/39	2005 年 04 月 20 日	全景	2 级/3 级