

文章编号: 1004-8227(2010)06-0606-08

鄱阳湖水利枢纽工程与湿地生态保护

葛 刚¹, 纪伟涛^{1, 2*}, 刘成林³, 熊 舒¹, 吴志强¹

(1. 南昌大学生命科学与食品工程学院, 江西 南昌 330031;

2. 江西省鄱阳湖水利枢纽建设办公室, 江西 南昌 330046;

3. 南昌大学建筑工程学院, 江西 南昌 330031)

摘 要: 鄱阳湖水利枢纽工程是鄱阳湖生态经济区规划中的重要内容, 针对公众围绕枢纽工程对生态环境影响的质疑, 通过对鄱阳湖湿地生态系统特征的分析, 提出了鄱阳湖的生态保护目标与主要保护对象, 论述了鄱阳湖近年来出现的水量不足、水质恶化、湿地退化、渔业资源萎缩等主要生态问题, 介绍了目前鄱阳湖水利枢纽工程的构想, 分析了枢纽工程可能产生的影响。在此基础上, 提出了开展枢纽工程的科学论证与科学规划, 进行生态系统设计, 实行阶梯式水位、适应性生态调度和动态化科学管理的建议。

关键词: 鄱阳湖; 水利枢纽工程; 湿地; 生态保护; 生态调度

文献标识码: A

鄱阳湖水利枢纽工程规划的提出引起了国内许多专家、学者和长江流域各省尤其是下游省份的热烈讨论, 一些国际组织(如国际鹤类基金会 ICF、世界自然基金会 WWF 等)对此也十分关注, 并表现出极大的忧虑意识。社会各界关注的焦点主要集中在水利枢纽工程对鄱阳湖湿地生态系统结构与功能以及水生态安全格局的影响上, 学者与公众对于枢纽对湖泊生态影响的“存在性”的认识是一致的, 但对影响程度的认识相差甚远。目前的争论主要围绕鄱阳湖水利枢纽应不应该建的问题。如果建, 是建坝还是建闸? 建成后如何调节湖泊水位, 使之即能满足鄱阳湖生态经济区发展的需要又能满足湖泊生态需要? 争论体现了: 经济开发与生态环境保护之间“度”的衡量; 公众高涨的生态保护意识与不明确的生态保护目标的矛盾, 以及由于目前理论与基础研究资料缺乏和生态系统的复杂性所导致的对枢纽工程对鄱阳湖的“真实生态影响”难以确定等。

鄱阳湖水利枢纽工程带来的湖泊湿地水文过程改变、水生生物通道的阻隔、越冬候鸟栖息地的变化、湿地草洲面积类型与功能的演变、湖区水质富营养化的风险等生态影响是所关注的主要问题, 也是水利枢纽建设过程中必须要解决的问题。而认识鄱

阳湖湿地生态系统的结构与功能, 明确生态保护目标是解决这一系列问题的基础。基于这一认识, 本文概要性地介绍鄱阳湖水利枢纽工程的构想与鄱阳湖湿地生态主要保护对象, 以期对湖控枢纽工程的决策提供参考。

1 鄱阳湖湿地生态系统特点与生态保护目标

1.1 鄱阳湖湿地生态系统特点

鄱阳湖是中国最大的淡水湖, 是江西省境内绝大部分地表水的汇集中心, 也是泥沙运移与堆积的中心, 为过水性、吞吐型的浅水湖泊^[1], 位于长江中游和下游连接处的南部。受长江倒灌水和“五河”流域来水的两重影响, 形成了独特的生态水文过程, 丰枯水位变化大, 水量丰沛, 这也使鄱阳湖湿地生态系统拥有了不同于一般湖泊湿地的特点。

(1) 鄱阳湖是一个完整的流域生态单元。鄱阳湖汇集江西境内赣江、抚河、信江、饶河、修水五大河流及博阳河、漳田河、潼津河、西河的来水, 经调蓄后由湖口汇入长江, 流域面积 162 225 km², 是一个完整的流域, 其中 96.8% 在江西省境内, 基本上以省

收稿日期: 2010-04-10; 修回日期: 2010-05-07

基金项目: 国家科技支撑计划(2007BAC23B01-02); 国家自然科学基金项目(30860062)

作者简介: 葛 刚(1968~), 男, 江西省高安人, 副教授, 博士, 主要从事湿地生态学研究。E-mail: gge@ncu.edu.cn

* 通讯作者: 纪伟涛(1963~), 男, 教授级高级工程师, 主要从事湿地与野生动植物保护管理。E-mail: weitaoji@gmail.com

的行政边界形成了一个水陆生态系统, 如此完整的生态单元在全国是极其少见的。

(2) 鄱阳湖是江西省全省生态状况一个综合反应体。江西全省的物质流、能量流、信息流几乎都可以通过鄱阳湖水系汇入鄱阳湖, 水体带来了营养物质、污染物、泥沙、生物资源等, 使其与全省生态状况紧密联系在一起。

(3) 鄱阳湖具有周期性的水位变化规律, 生态水文过程复杂。根据湖口、星子、都昌和康山4站1956~2008年水文资料分析, 历年年平均水位为12.8~15.2 m(吴淞高程), 历年年最高水位为22.41~22.59 m, 历年年最低水位为5.90~12.09 m(图1为星子站历年特征水位)。湖区各站年最高水位发生在6~7月份的占75%, 枯水期一般在10~3月, 年最低水位发生在12~1月占72%。水位在年内变幅较大, 年内变幅大小取决于五河入湖水量在年内的变化和长江水位湖口的变化, 这也影响到湖面面积、容积和水深在年内的变化。湖口、星子、都昌、和康山4个代表站的水位变幅, 下游站大于上游站, 年水位变幅最大为8.91~14.04 m, 年水位变幅最小为3.54~9.59 m。湖水水面落差在洪枯水季节相差较大, 高水位时期, 湖面宽广, 水面起伏不定。湖泊来水量存在明显的时空不均衡性。

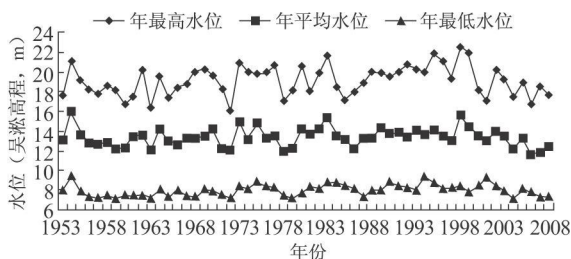


图1 鄱阳湖星子站特征水位比较

Fig. 1 Variations of Water Gradient in Xingzi Station of Poyang Lake

(4) 鄱阳湖地貌复杂, 湿地类型多样, 是由众多湖泊群组成的一个复合体。鄱阳湖湖底地貌有火焰山、峡谷、盆地、丘陵、河床, 更有堆积深厚的低于海平面数米的带状砂床等各式地貌。由于水位和水域面积的变化, 造成鄱阳湖各湿地类型的动态变化, 高水位时以湖泊为主体, 水位低时以沼泽、草洲为主体, 成为湖泊、河道、沼泽、洲滩、岛屿湿地景观, 呈现水陆交替的生态景观。这种动态变化年复一年有规律地波动着。在常水位以下, 鄱阳湖成为众多大小不一的湖泊群形态, 一是在湖区周边由人工堤坝与主湖分隔的湖汊, 为常年性湖泊, 其水位不随主湖水

位而变化, 如: 军山湖、新妙湖、珠湖、南北港等, 总面积达到606.78 km²; 二是在“五河”三角洲上由于人工圩堤和泥沙的不均匀淤积作用, 出现了“久围成塘”的现象, 大小不一的碟形洼地在枯水季节形成了众多的小湖泊, 为季节性湖泊。这些季节性的小型湖泊湖底高程多在13.5~15.0 m(吴淞高程)。当星子水位16 m时, 这些小湖泊开始渐次显现, 当星子水位降至13 m时(通常出现在9月中下旬), 绝大部分小型湖泊都显露出来, 它们与鄱阳湖通江水体相互分离, 互不联通, 成为鄱阳湖湖盆中的湖中之湖。此时其水位主要受降水、蒸发、下渗等自然因素和人为开闸放水(如湖区居民有“斩秋湖”的习惯)等的影响, 如汉池湖、蚌湖、常湖、大沙芳湖等。该类生境条件也正是鄱阳湖冬候鸟越冬的主要栖息地和觅食场所^[2]。

(5) 鄱阳湖湿地生态系统孕育了极为丰富的生物物种多样性。已记录的鄱阳湖湿地动、植物物种约1919种, 在我国五大淡水湖中是最为丰富的。其中湿地植物(水生植物)327(102)种, 浮游植物319种, 浮游动物205种, 昆虫227种, 底栖动物282种, 虾蟹类21种, 鱼类136种, 两栖、爬行类40种, 鸟类310种, 哺乳类52种^[1]。尤其是水鸟种类极为丰富, 在世界水鸟保护中具有举足轻重的地位。

(6) 鄱阳湖湿地生态系统具有易变性和脆弱性。湿地生态系统对水环境因子有着很强的依赖性, 湿地生态水文过程直接影响着湿地生态系统的结构和组成, 决定着湿地生物的生长和分布。湿地生态系统对水生态因子的变化极其敏感, 鄱阳湖长期以来形成的湿地水文过程发育了广阔的湿地植被和多样化的生境类型, 其水文过程的改变使鄱阳湖湿地类型和湿地结构以及其生境价值都将发生相应变化。鄱阳湖湿地生境受水位变化影响大, 植被发育与淹水时长、出露时间密切相关。鄱阳湖湿地植物的空间分布受到水分因子的调控, 不同种植物分布的高程不一, 表现出对水分的不同需求。由于鄱阳湖周期性的水位变化, 使得洲滩出露的时间长短不一, 因而在洲滩不同高程上发育出不同的植被类型, 同一群落由于发育时间的差异, 在生物量、群落组成上也表现出相应的波动^[3]。

湿地生态系统具有很强的生态系统服务功能, 被认为是最具价值的生态系统类型^[4]。湿地的主要生态系统服务功能价值体现在: 湿地是初级生产力最高的生态系统, 如南荻草洲; 调节自然界的淡水量, 具有抗干旱和抗洪水的能力; 湿地在养分循环上

具有特别重要意义;作为“自然之肾”在净化环境污染物质方面有着重要的作用;鸟类等生物多样性很高。崔丽娟对鄱阳湖湿地生态系统服务功能进行了价值评估,评价了鄱阳湖在涵养水源、调蓄洪水、降解污染、固定 C 和释放 O_2 、保护土壤、营养循环和生物栖息地等 8 方面的货币化价值,得到鄱阳湖湿地主导服务功能的总价值为 $3\,627 \times 10^{10}$ 元^[5],可见鄱阳湖生态系统服务功能是十分强大的。

1.2 鄱阳湖湿地生态保护目标与主要保护对象

从鄱阳湖湿地生态系统的整体性出发,其生态保护的目标可以确定为:保护并维持鄱阳湖湿地生态系统结构与功能的完整性、湿地生态过程(物质流、能量流、信息流、物种流)通畅性、湿地生境的高异质性、湿地生物多样性以及鄱阳湖生态功能的可持续性,维持湖泊生态安全格局。

鄱阳湖湿地主要保护对象有:

(1) 湖泊水质环境 水环境质量是湿地生态系统健康的重要基础,鄱阳湖接纳了“五河”来水带来的污染物质,由于其水量多、湖体大、换水周期短、自净稀释能力强,因而目前水质总体还是比较好的。根据江西省水利部门的监测分析,全湖水质多年(1979~2008 年)均值为: pH 值为 7.2;溶解氧为 8.2 mg/L ;游离二氧化碳为 3.7 mg/L ;化学耗氧量为 1.5 mg/L ;阳离子总量为 22.2 mg/L ;阴离子总量 60.6 mg/L ;总铁为 0.7 mg/L ;总磷为 0.1 mg/L ;总氮为 0.9 mg/L ;生化需氧量为 2.1 mg/L 。各种污染物全年入湖总量为:硝酸盐氮 $22\,900\text{ t/a}$;亚硝酸盐氮 $5\,000\text{ t/a}$;氨氮 $22\,000\text{ t/a}$;化学耗氧量 $213\,000\text{ t/a}$;酚 550 t/a ;氰化物 $1\,160\text{ t/a}$;砷 430 t/a ;铜 900 t/a ;锌 $40\,400\text{ t/a}$;铅 760 t/a ;镉 75 t/a 。随着流域社会经济的发展,入湖污染物存在加剧的风险,必须从流域社会-经济-自然复合生态系统角度,加强水环境治理,确保湖区“一湖清水”。

(2) 湿地草洲生态系统 鄱阳湖水水位变化形成了大面积的水陆交替的草洲,发育着茂盛的以苔草(*Carex* spp.)群落、南荻(*Triarrhena lutarioriparia*)群落为主的湿地植被,这是湿地物质生产、养分循环、降解污染物、承载生物多样性的基础。鄱阳湖湿地植物群落类型多样,有 48 个群系^[3],在维持湖泊生态功能中发挥重要作用。

(3) 候鸟及其生境 鄱阳湖已调查到的鸟类有 17 目 55 科 310 种,冬候鸟约占 50%;夏候鸟约占 30%;留鸟约占 20%。其中水禽(包括鸕鹚目、鹈形目、鸬形目、雁形目、鹤形目、鸨形目和鸥形目的鸟

类)为 124 种,占鸟类总种数的 40%。国家 I 级保护的有 10 种,II 级保护的 44 种,列入《IUCN 濒危物种红色名录》鸟类 19 种(其中极危 1 种、濒危 4 种、易危 14 种),数量超过国际重要湿地 1% 标准的 16 种。属中日候鸟保护协定中保护的鸟类有 153 种,属于中澳候鸟保护协定中保护的鸟类有 46 种。据鄱阳湖 2005~2009 年的环湖调查,鄱阳湖有水鸟 29 万~73 万只,其中分布数量超过 1 万只的子湖泊有 26 处^[6~10](图 2),主要集中分布在湖区南部的“五河”河口三角洲上,以鄱阳湖国家级自然保护区和南矶山国家级湿地自然保护区最为集中。由于不同鸟类对生境的要求不同,它们各自占据着特定的生态位,保护多样化的候鸟栖息、觅食的生境是候鸟保护当中最为关键的条件。

2 鄱阳湖湿地面临的生态问题

由于鄱阳湖独特的自然地理环境、降雨时空分布不均以及人类活动等各种因素的影响,湖区洪、涝、旱等自然灾害频繁。特别是近年来由于受上游水库蓄水和流域气候变化使鄱阳湖枯水期提前、枯水位偏低且持续时间长,造成鄱阳湖水生态环境问题日益突出,湖区及周边人们生产、生活、生存环境差,血吸虫病猖獗且不断反复,入湖水体的水质日渐变差,鄱阳湖湿地所面临的生态压力不断增大,出现了一系列的生态问题,突出的表现在:

(1) 鄱阳湖入湖水量不断减少,枯水期延长,水面不断下降

在全球气候变化尤其是降雨格局改变的情况下,鄱阳湖流域降水量不断下降(图 3),流域入湖水量减少,加上三峡工程等水利工程的拉空影响^[13],鄱阳湖枯水期水位连创新低,与历史低水位相比枯水期来得早且持续时间长(表 1)。2006 年 8~11 月星子站最低水位均低于历史同期最低值,10 月上中旬偏低 6 m 以上,10 m 以下水位出现时间较正常年提前 75 d,有 65 d 实测水位低于历史同期最低水位。2007 年 10、11、12 月 3 个月星子站平均水位分别较正常年份偏低 2.38、3.11 和 2.30 m;都昌站在 12 月 26 日、次年 1 月 12 日、18 日 3 次分别出现 8.60、8.15 和 8.05 m 的历史最低水位。2009 年 1 月 26 日,都昌站水位 7.99 m,再创历史新低,鄱阳湖区水面积同期相比也呈明显下降趋势(图 4)。

(2) 湖区水质呈下降趋势

根据江西省水利厅 1979~2008 年对鄱阳湖水

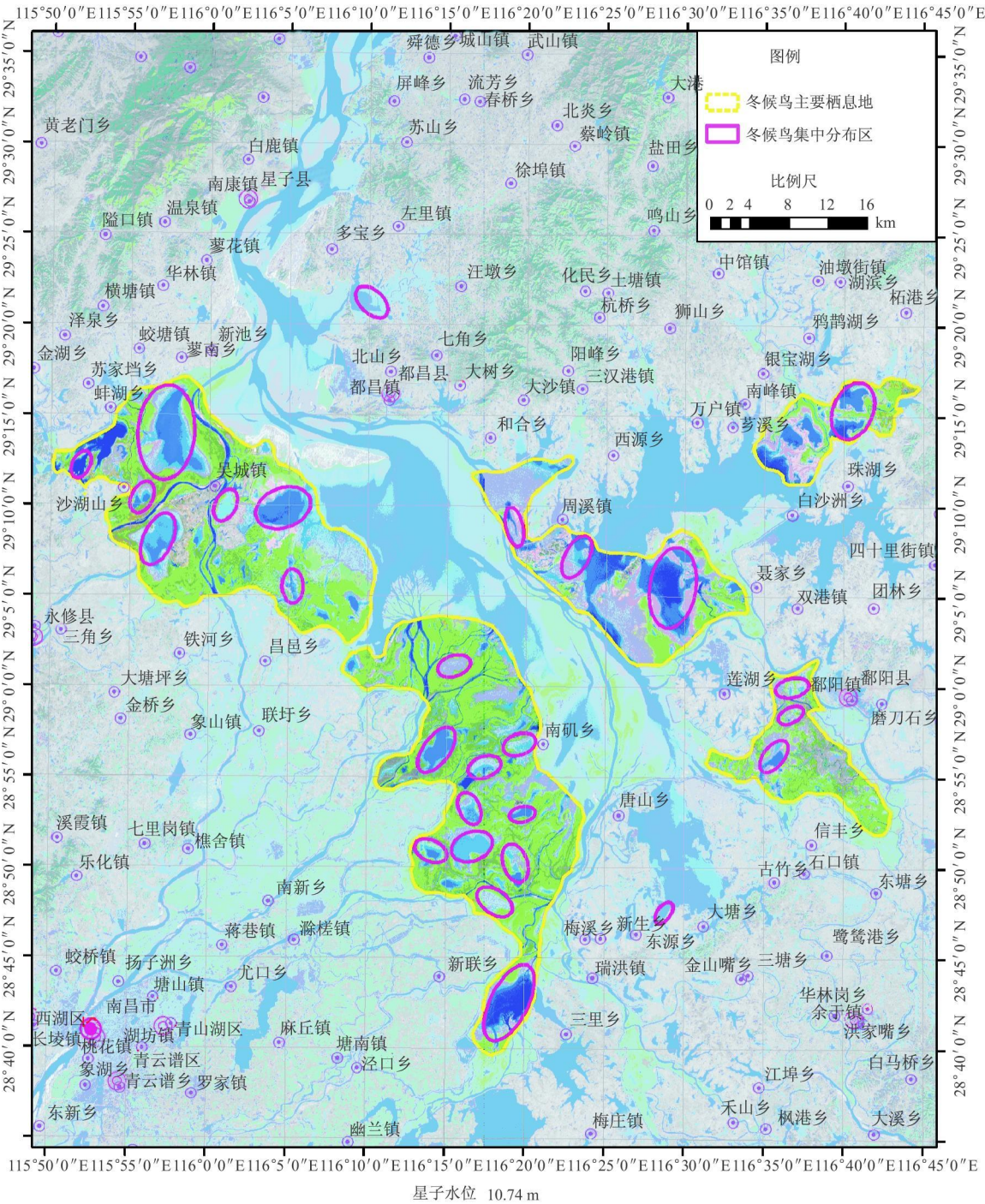


图 2 鄱阳湖冬候鸟主要分布范围

Fig. 2 Main Distribution Areas of Migratory Birds in Poyang Lake Basin

质监测数据, 对不同时期的水质进行评价结果见表 2。20 世纪 80 年代, 鄱阳湖水质以 I、II 类水为主, 呈缓慢下降趋势; 90 年代至 2002 年水质仍以 I、II 类水为主, III 类水所占比重上升; 2003 年以后, 水质呈现出急剧下降的趋势。

(3) 湿地退化严重

由于鄱阳湖湿地水文过程的变化, 低水位出现早且维持时间长, 使洲滩出露时间延长。洲滩植被

发生新的演替, 各植被带有向湖心推进的趋势, 在湖区 17 m 以上的高滩地, 湿生植被退化逐步为中生性草甸替代, 外来入侵种增多^[12], 苔草群落向湖心缓慢扩张; 而 11.0~12.5 m 高程范围内大面积泥滩显现, 以马来眼子菜和苦草为优势种的沉水植被萎缩。

(4) 渔业资源衰退

近 20 a 来, 鄱阳湖渔业资源严重衰退, 渔捞强度不断加大。据省渔政部门的统计, 20 世纪 50 年

代末为 2.10×10^4 t/a, 60 年代末为 1.74×10^4 t/a, 70 年代末降至 1.36×10^4 t/a, 进入 21 世纪达到 $3.93 \sim 2.86 \times 10^4$ t/a^[2, 14]。从渔获物分析, 种类减少, 群体结构老龄化、小型化现象严重。主要原因有: 大量有害渔具渔法的使用, 流域水利工程和围堵湖汊使经济鱼类的产卵场和育肥场受到破坏, 湖区水面积的减小使鱼类栖息生境受到压缩, 采砂、水环境污染对渔业资源也带来了较大的破坏^[14]。

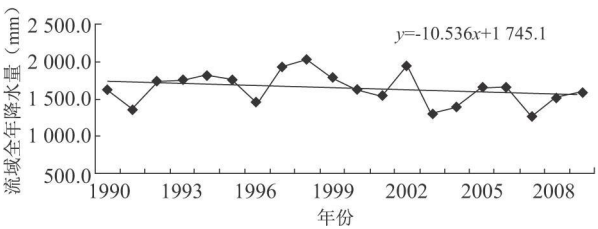


图 3 鄱阳湖流域降水量的变化
Fig. 3 Annual Variation of Rainfall in the Poyang Lake Basin

表 1 星子水位站枯水位情况统计表

Tab. 1 Statistics of Water Level in the Dry Season of Xingzi Station

年份	年最低水位 (吴淞高程, m)	出现月日	10 m 水位以下		9 m 水位以下		8 m 水位以下	
			初始日期	持续天数	初始日期	持续天数	初始日期	持续天数
1963	7. 15	02-08	12-17	24	12-25	6		0
1978	7. 42	12-28	12-03	28	12-11	20	12-02	11
2003	7. 93	12-31	11-09	52	12-02	20	12-03	2
2004	7. 11	02-04	12-05	26	12-17	14		0
2005	8. 20	12-31	12-05	26	12-19	12		0
2006	7. 80	02-14	09-28	94	12-14	27	12-29	3
2007	7. 27	12-02	11-01	60	11-15	46	12-04	27

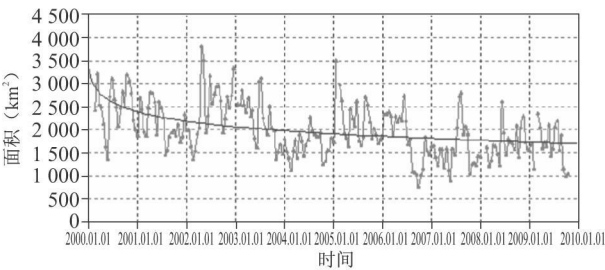


图 4 鄱阳湖区水面积

Fig. 4 Surface Area of the Poyang Lake

表 2 鄱阳湖湖区水质评价

Tab. 2 Water Quality Evaluation of Poyang Lake

时 间		I、II 类水%	III 类水%	劣 III 类水%
1979~ 1980	全年	85. 0	14. 9	0. 1
	枯水期	75. 0	19. 3	5. 7
1990~ 2002	全年	70. 0	29. 9	0. 1
	枯水期	67. 9	30. 1	2. 0
2003~ 2008	全年	47. 3	27. 3	25. 4
	枯水期	45. 7	24. 8	29. 5

(5) 鄱阳湖水位已受到人为调控的影响

鄱阳湖水位及其变化已不再是纯天然状态, 在湖区内由于 20 世纪 80 年代以前大面积的围垦和湖汊的人工控制, 通江水体的面积已大为压缩; 在“五河”流域几乎都建有大型水利工程对入湖水量进行调控, 如赣江的万安水电站、仙女湖水电站, 以及在建的石虎塘、峡江水利枢纽, 修河的拓林水库, 抚河的洪门水库等。而出湖水量则受到长江上游水利枢

纽的影响, 按照三峡水库的蓄水方案, 在 10 月三峡水库蓄水期间, 长江宜昌多年平均流量由 $19\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 降到 $11\,000\text{ m}^3/\text{s}$, 减少了 $8\,000\text{ m}^3/\text{s}$, 使湖口水位降低 $1.5\sim 2.0\text{ m}$ 。11 月初水位较正常年份降低最多, 在这期间, 由于湖口长江水位偏低的拉空作用, 使鄱阳湖出湖水量较常年增加约 30 多亿 m^3 ^[11], 加之五河来水补充不足, 形成持续 3~ 4 个月的枯水期。可见, 湖区水位尤其是枯水位已不是天然状态了。

3 鄱阳湖水利枢纽工程设想

鄱阳湖水利枢纽工程的构想最早由孙中山先生在 20 世纪初提出, 要在湖口建闸以联通赣粤水路航运的交通方略。20 世纪 50 年代, 时任江西省政府主席的邵式平也提出建闸挡长江洪水倒灌设想。1950 年, 袁良君先生写了《鄱阳湖湖口建闸蓄水意见书》, 书中认为湖口建闸蓄水可一举改善赣江、饶河等河流下游和鄱阳湖的航道, 终年畅通长江, 同时拦蓄湖水, 旱期灌溉滨湖数十万公顷农田。1972 年, 卫生部提出“鄱阳湖出口建闸, 蓄水灭螺, 结合综合利用资源”的报告。1978 年, “人工控制鄱阳湖”开始被江西省委、省政府逐步提上议题, 随后完成了《鄱阳湖控制工程研究》和《人工控制鄱阳湖研究综合报告》等 11 项专题报告。1987 年六届全国人大

五次会议期间, 部分代表再次提出“对鄱阳湖控制工程项目进行可行性研究”的建议。直到1995年, 江西省水利规划部门完善相关研究, 提出了《鄱阳湖控制工程规划设想》, 并于2001年7月编制完成了《鄱阳湖控制工程课题研究报告》。此前的设想都是从鄱阳湖及其流域的通航和防洪角度提出的。

2008年由江西省政府提出建设鄱阳湖生态经济区的构想, 2009年12月12日, 国务院批准《鄱阳湖生态经济区规划》, 将鄱阳湖生态经济区建设上升为国家战略。规划中明确提出“重点研究、适时推进鄱阳湖水利枢纽工程建设”。

从保护“一湖清水”出发, 对鄱阳湖水利枢纽工程进行了重新定位, 即: 坚持“江湖两利”的原则, 按“调枯不调洪”方式运行, 按生态保护和综合利用要求控制相对稳定的鄱阳湖枯水位, 提高鄱阳湖枯水季节水环境容量, 达到保护水生态水环境, 根本解决湖区干旱及生态缺水问题, 改善湿地环境, 减少钉螺分布面积, 提高航道等级, 发展湖区旅游及渔业等方面的综合效益。具体包括:

(1) 保证鄱阳湖枯水期维持一定的水面及水体(控制水位吴淞高程16 m时, 相应湖面面积约3000 km², 水体约80亿 m³), 以达到保护和改善鄱阳湖水生态环境、维持鄱阳湖一湖清水的规划目标;

(2) 综合开发利用湖区水资源, 满足灌溉、供水、航运、旅游、水产等综合利用要求, 以适应鄱阳湖生态经济区经济社会发展和粮食增产、农民增收的需要;

(3) 满足鄱阳湖血防灭螺的需要, 保证枯水期控制水位以下的钉螺杀灭; 并在一定时间段, 进行血防灭螺特殊调度, 同时辅以其他措施, 实现对鄱阳湖血吸虫病的控制, 以保障湖区人民生命安全。

与以往方案不同, 此次规划方案以科学发展观为指导, 针对鄱阳湖枯水季节水量不足的生态问题, 从维护鄱阳湖水资源与水生态安全角度出发, 以实现生态保护与经济的双赢为目标。

水利枢纽拟选择在鄱阳湖入江水道的屏峰山与长岭山之间建闸。上距星子县城约12 km, 下至长江汇合口约27 km, 工程控制鄱阳湖水系全部流域面积。左岸为长岭山, 右岸为屏峰山, 两山之间湖面宽约2.8 km。闸轴线总长2986 m, 其中, 泄水段长2195 m, 设计部门正在研究设置2~3孔大跨度(60 m以上)泄水闸以及枯水季鱼道和通航航道的工程设计方案。

提出了工程实行“阶梯式水位, 适应性调度, 动

态化管理”的运行方式, 初步设想分为江湖连通期、鄱阳湖闸蓄水期、三峡水库蓄水期、补偿调节期、低枯水期等5个时段。

江湖连通期(4月1日~8月31日), 闸门全部敞开, 江湖连通, 水流、能量基本自由交换;

鄱阳湖闸蓄水期(9月1日~9月20日), 在保证闸下生态、航运、供水要求一定下泄流量情况下, 利用鄱阳湖洪水尾巴及鄱阳湖尚处较高水位时下闸蓄水, 水位一般控制在16.5~17.5 m;

上游水库蓄水期(9月21日~10月31日), 将闸前水位由16.0~17.5 m降至14~16 m左右;

补偿调节期(11月1日~12月31日)和低枯水期(次年1月1日~3月31日), 保证至少有1孔低底板闸门全开, 按下游用水需求和候鸟习性科学调控水位, 达到合理利用水资源、保护生态环境、促进经济社会发展之目的。

4 水利枢纽与鄱阳湖湿地保护

生态系统对任何外来干扰都会发生相应的反馈。鄱阳湖水利枢纽工程的实施必将带来一系列新的变化, 枢纽给鄱阳湖生态经济区的社会经济发展带来的有利因素已形成共识, 但对其给鄱阳湖湿地生态系统带来什么影响的认识还不十分明确, 许多科学问题有待进一步研究。包括: 鄱阳湖水利枢纽工程是否会对长江中下游的防洪安全产生较大影响? 是否会改变江湖关系, 影响长江下游的用水安全? 是否会对鄱阳湖生物多样性产生较大影响? 是否会对鄱阳湖湿地及候鸟越冬产生较大影响? 是否会对水生动物及鱼类洄游产生不利影响? 是否会对湖区水质产生较大影响? 对湖区血吸虫病防治的实际作用如何? 等等。

从湿地生态系统保护角度, 水利枢纽如何控制湖区水位成为最为关键的问题。水位的周期性变化是鄱阳湖湿地生态系统固有的基本特征, 广阔的洲滩湿地植被发育、数量众多的越冬候鸟栖息觅食、湿地营养物质的循环等都依赖于水位的变化。以冬候鸟栖息地为例, 枯水季节“五河”三角洲上的季节性湖泊是其主要栖息觅食场所, 每年10月中下旬冬候鸟开始进入鄱阳湖, 此时的鄱阳湖水位正逐步下降, 各类型湿地生境渐次显现, 为候鸟越冬提供了大量食物资源, 取食生态位各异的鸟类都能在湖区找到其适宜的生境条件。如果枢纽工程水位控制不合理, 使得鸟类的栖息觅食生境不能出露, 或水位不能

逐渐下落,势必对候鸟的栖息与觅食造成困难。图 5 反映了鄱阳湖国家级自然保护区在不同水位条件下候鸟栖息生境的变化。

水利枢纽对水位的调节应从湿地生态保护出发,根据湿地植被的分布格局和湿地植物的发育节律以及候鸟觅食与栖息的生境要求,鱼类和水生动物洄游的要求等,实行阶梯式水位,科学合理地制定调度方案,实行生态调度,只能这样才能解决鄱阳湖在枯水季节的生态需水,有利于水生植被的发育,也可遏制渔业资源的退化,还可为血吸虫病的防治提供

一条新途径,实现生态保护与经济的双赢策略。

5 结语

鄱阳湖是大自然留给人类的珍贵遗产,也是湖区人们创造的人与自然和谐相处的生态典范,经历了上千年的繁荣与发展,人类活动的干扰从未停止过,鄱阳湖早已不再是纯自然的湖泊生态系统,而是一个社会-经济-自然复合生态系统。在全球变化和社会经济快速发展的双重压力下,鄱阳湖湿地生态

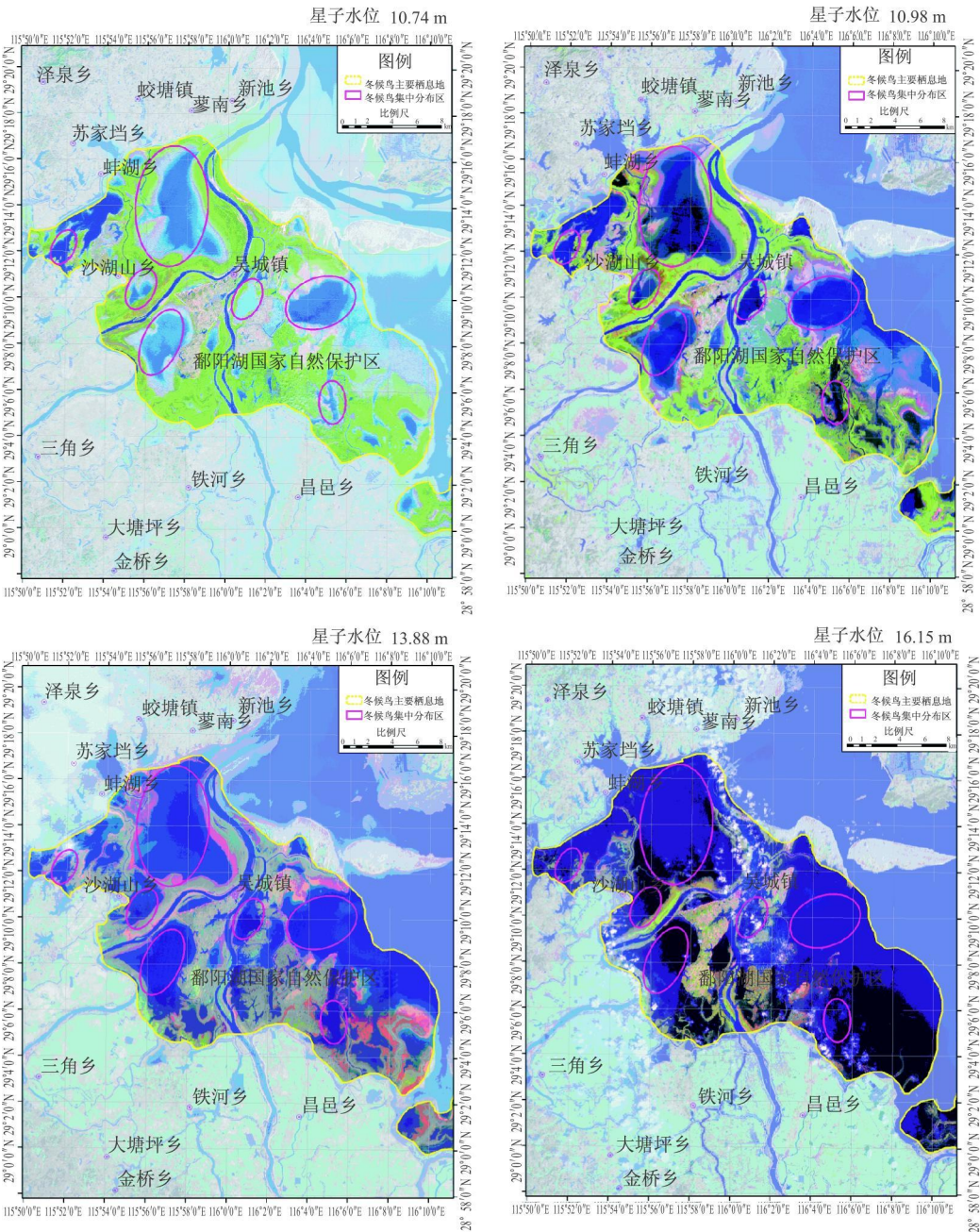


图 5 不同水位下鄱阳湖国家级自然保护区候鸟栖息地

Fig.5 Habitats of Migratory Birds in Different Water Levels of Poyang Lake Natural Reserve

系统正处在一个急骤变化时期, 尤其是三峡工程蓄水后改变了江湖关系, 改变了鄱阳湖湿地生态水文过程, 使生态系统呈现出退化的趋势, 加大了鄱阳湖生态保护的难度, 鄱阳湖水利枢纽工程构想的提出又增加了鄱阳湖湿地生态系统变化方向的不确定性。

保护好鄱阳湖“一湖清水”, 维持湖泊生态系统健康是一项历史性责任。生态系统设计的思想已被越来越多的学者所接受^[15], 由此不妨把鄱阳湖水利枢纽工程转变为一项生态工程, 以鄱阳湖湿地生态系统保护为目标, 在科学论证、科学规划的基础上, 开展鄱阳湖湿地生态系统设计, 实行适应性生态调度与动态化科学管理, 使之有利于湿地保护和生物多样性维持, 有利于生态修复与生物群落发育, 有利于污染物吸收降解和营养物质的良性循环, 有利于水资源开发利用与保护。真正做到兼顾湿地生态保护与湖区生态经济发展, 成为鄱阳湖生态经济区建设中的一个生态建设典范。

参考文献:

[1] 《鄱阳湖研究》编委会. 鄱阳湖研究[M]. 上海: 上海科技出版社, 1988.

[2] 张 本. 鄱阳湖自然资源及其特征[J]. 自然资源学报, 1989, 4(4): 308~ 318.

[3] 葛 刚, 吴 兰. 南矶山自然保护区种子植物区系[J]. 南昌大学学报(理科版), 2006, 30(1): 52~ 55.

[4] COSTANZA R. The value of the world's ecosystem and natural capital[J]. Nature, 1997, 387: 253~ 267.

[5] 崔丽娟. 鄱阳湖湿地生态系统服务功能价值评估研究[J]. 生态学杂志, 2004, 23(4): 47~ 51.

[6] 纪伟涛, 吴英豪, 吴建东, 等. 环鄱阳湖越冬水禽航空调查[J]. 江西林业科技, 2006(3): 36~ 44.

[7] JI W T, ZEN N J, WANG Y B, et al. Analysis of the waterbirds community survey of Poyang Lake in winter[J]. Annals of GIS, 2007, 13(1/2): 51~ 64.

[8] 马可·巴特, 雷 刚, 曹 垒, 等. 长江中下游水鸟调查报告(2005年2月)[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005.

[9] 李凤山, 纪伟涛. 航空调查白鹤在鄱阳湖区的数量和分布[M]//王岐山, 李凤山. 中国鹤类研究. 昆明: 云南教育出版社, 2005: 58~ 65.

[10] 吴建东, 纪伟涛, 刘观华, 等. 航空调查越冬水鸟在鄱阳湖的数量与分布[J]. 江西林业科技, 2010(1): 23~ 28.

[11] 胡四一. 对鄱阳湖水利枢纽工程的认识和思考[J]. 人民长江, 2009, 40(17): 1~ 2.

[12] 葛 刚, 李恩香, 吴和平, 等. 鄱阳湖国家级自然保护区外来入侵植物调查[J]. 湖泊科学, 2010, 22(1): 93~ 97.

[13] 王儒述. 三峡工程与生态环境保护[J]. 南水北调与水利科技, 2008, 6(5): 83~ 89.

[14] 黄晓平, 龚 雁. 鄱阳湖渔业资源现状与养护对策研究[J]. 江西水产科技, 2007(4): 2~ 6.

[15] 崔保山, 刘兴土. 湿地生态系统设计的一些基本问题[J]. 应用生态学报, 2001, 12(1): 145~ 150.

HYDRAULIC PROJECT AND WETLAND ECOLOGICAL PROTECTION IN POYANG LAKE

GE Gang¹, JI Wei-tao^{1,2}, LIU Cheng-lin³, XIONG Shu¹, WU Zh+qiang¹

(1. School of Life Sciences and Food Engineering, Nanchang University, Nanchang 330031, China; 2. Office of the Poyang Lake Project, Nanchang 330046, China; 3. School of Civil Engineering and Architecture, Nanchang University, Nanchang 330031, China)

Abstract: The Hydraulic project is an important part of Ecological Economic Zone Program in the Poyang Lake. The characters of the wetland ecological system in the Poyang Lake Basin were analyzed, based on the public questions concerning about the impact that may be brought by the project. The goal and primary objects of protection were proposed, while the main ecological problems, such as the shortage of water, the worsening of water quality, wetland degradation and the decline of fishery resources were discussed. The idea of the project was introduced and the possible effects were analyzed. Moreover, some suggestions such as to carry out scientific demonstrating and scheming, to design the ecological system, and to execute adequate ecological operation and dynamic management were propound.

Key words: Poyang Lake; hydraulic project; wetland; ecological protection; ecological operation