

# 鄱阳湖水生态监测现状及发展趋势研究

邓燕青

(江西省水文局)

**摘 要** 鄱阳湖是中国最大的淡水湖,在我国乃至全球生态格局中具有十分重要的地位。随着鄱阳湖流域社会经济的快速发展,鄱阳湖生态环境的承载能力成为流域社会经济可持续发展的重要制约因素。因此,加强鄱阳湖水生态监测,建立水生态安全监测体系,及时掌握湖泊水生态变化是保障鄱阳湖水生态安全的重要环节。本文阐述了鄱阳湖水生态监测现状,分析了鄱阳湖水生态监测成果,指出了鄱阳湖水生态监测存在的问题,并提出了相应的对策与建议,为保障鄱阳湖水生态安全、发展水生态监测提供科学依据。

**关键词** 鄱阳湖 水生态 监测 研究

## 1 引言

鄱阳湖是中国最大的淡水湖泊,拥有我国最大的候鸟集散地、栖息地,是世界自然基金会划定的全球重要生态区,是我国唯一的世界生命湖泊网成员。鄱阳湖是长江“调节器”,更是世界闻名湿地,有“中华大地之肾”之称,在我国乃至全球生态格局中具有十分重要的地位。

随着鄱阳湖流域社会经济的快速发展,鄱阳湖生态环境的承载能力成为流域社会经济可持续发展的重要制约因素。作为江西的母亲湖,鄱阳湖被有关专家称为“仅剩的一盆清水”。然而,最新监测成果表明,鄱阳湖水环境质量逐年下降,生态功能呈退化趋势。长江上游三峡水利工程运行,以及近年鄱阳湖流域大量水利工程兴建,正在和进一步改变江湖水情、水沙关系,对鄱阳湖水文、水环境、水生态产生深远影响。因此,加强鄱阳湖水生态监测,建立水生态安全监测体系,及时掌握湖泊水生态变化,是保障鄱阳湖水生态安全的重要环节。

## 2 鄱阳湖水生态监测现状

20 世纪 80 年代以来,江西省科研院所、大专院校、一些政府事业单位在国内有关部门的支持下,相继开展了鄱阳湖的水生态安全监测,但监测指标相对单一,监测范围较为狭窄,多限于科研性质的调查监测。近年来,随着国际机构和我国有关部门对鄱阳湖水环境生态安全的重视,鄱阳湖水生态监测得到长足发展。其中开展常规监测的主要集中在环保部门和水利部门。江西省山江湖开发治理委员会办公室、南昌大学鄱阳湖实验室等科研院所围绕鄱阳湖生态非常规监测也取得了一定成果。

环保系统由江西省环境监测站对鄱阳湖开展监测,在鄱阳湖湖区共设立都昌、蛤蟆石(自动站)、莲湖、康山等 4 个站点,自 2003 年开始监测,监测频次为每年 6 次。监测项目水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子洗涤剂、粪大肠菌群、硫化物、石油类、透明度、叶绿素等<sup>[1]</sup>。

水利系统由江西省水文局(江西省水资源监测中心)负责对鄱阳湖水生态实施动态监测。该中心

自 2007 年 9 月启动鄱阳湖水质水量动态监测,由之前的常规、单一的湖区水质监测扩展为动态、综合的水质水量同步监测。监测频次由每年 3 次提升到每年 12 次,监测站点由 21 个增加到 50 个,监测项目由单一的湖区水质监测到水质水量同步监测,监测范围由 5000km<sup>2</sup> 扩展到鄱阳湖水网区的 25000 km<sup>2</sup>。2009 年 7 月,江西省水文局(江西省水资源监测中心)在湖区蚌湖、星子、都昌及湖口断面增加藻类等生态监测项目,2010 年与 2012 年又相继增加康山、蛇山等监测点,积累了一定监测资料序列。

江西省山江湖开发治理委员会办公室与江西省遥感信息系统中心等单位合作,采用先进的遥感技术,对鄱阳湖水质(水色)、湖泊湿地植被群落、湖泊水体形态开展了遥感监测研究<sup>[2]</sup>。鄱阳湖国家级自然保护区行政上隶属于江西省林业厅。从 1990 年开始对鄱阳湖湿地越冬候鸟和本土鸟类进行监测,监测项目包括本土鸟类、越冬候鸟的总数及其白鹤等珍稀鸟类数量等,已经形成了较为完善的观测站点、规范的监测统计方法。

### 3 鄱阳湖水生态监测成果分析

江西省水文局(江西省水资源监测中心)近年来以“高擎生态大旗,永葆一湖清水”为目标,不断完善鄱阳湖水生态监测网络,扩大监测范围,丰富监测内容,取得了良好成果。

#### 3.1 鄱阳湖水质监测成果分析

水质、水量以及栖息地是各种水生生物赖以生存的基础媒介。良好的水质是保证水生生物生存和生长的基础条件。充足的水量则决定了各种水生生物可能利用的有效生境面积<sup>[3]</sup>。2007 年 9 月,江西省水文局启动实施鄱阳湖水质水量动态监测,至 2012 年 10 月,五年来,共积累各类监测数据近 10 万余个,经对数据进行综合分析,初步得出鄱阳湖入湖、湖区、出湖水质变化规律和水质与湖区水量间的关系。

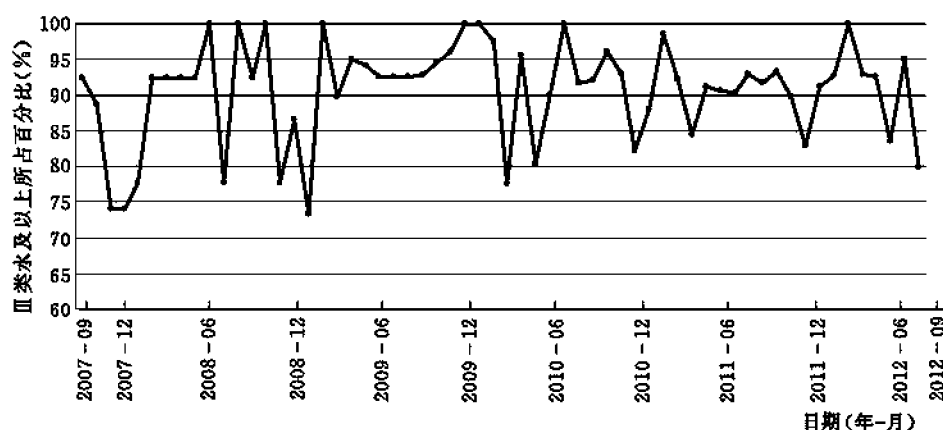


图 1 2007~2012 年鄱阳湖入湖水质达标率走势图

##### 3.1.1 入湖水质变化规律、水质与水量间关系

入湖水质总体良好,Ⅲ类水及以上所占百分比多在 80%以上,少数时段达到 100%。入湖水质与水量有密切关系,在来水量丰沛的丰水期水质明显好于枯水期,丰水期入湖水质Ⅲ类及以上所占百分比多在 90%以上;而枯水期则在 70%~90%之间。

##### 3.1.2 湖区水质变化规律、水质与水量间关系

湖区水质总体良好,Ⅲ类水及以上所占百分数峰值、谷值交替变化规律性明显。湖区水质Ⅲ类水及以上所占百分数多在 70%~90%之间,平水期 60%,枯水期则不到 40%,最差时在 10%以下。

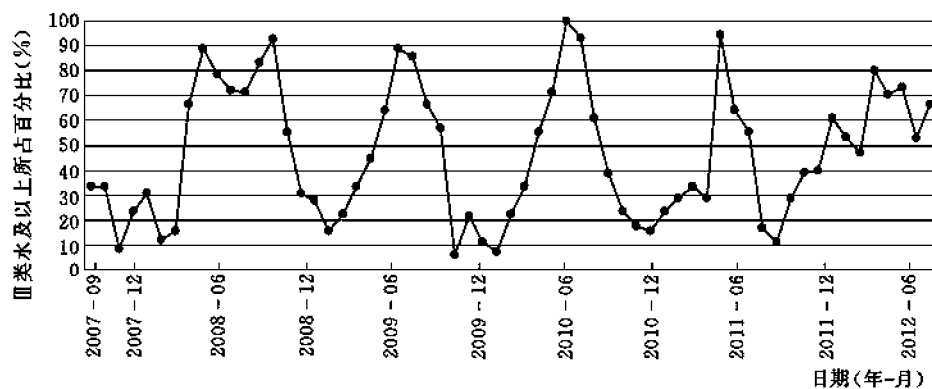


图 2 2007~2012 年鄱阳湖湖区水质达标率走势图

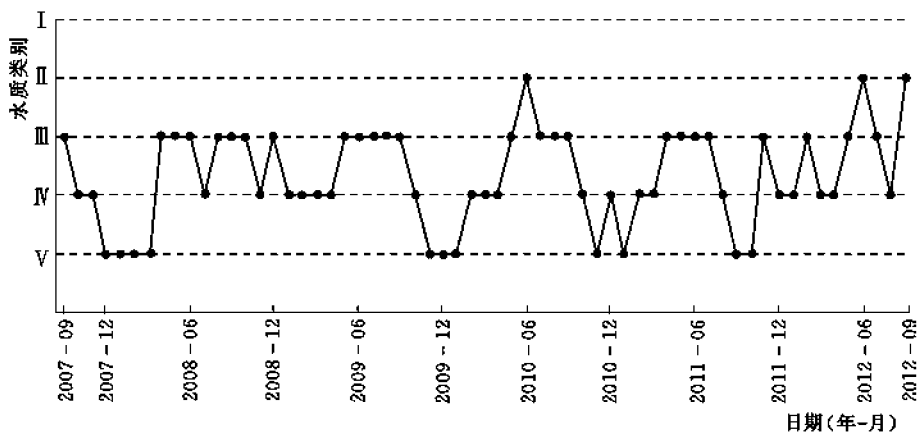


图 3 2007~2012 年鄱阳湖出湖水质类别走势图

### 3.1.3 出湖水质变化规律、水质与水量间关系

出湖水质总体良好,水质类别多维持在Ⅲ、Ⅳ类,丰水期水质保持在Ⅲ类水及以上,平水期多为Ⅲ、Ⅳ类,枯水期多为Ⅳ、Ⅴ类;影响出水水质类别的主要因子是总磷。

### 3.1.4 水质与水位、面积、容积的关系分析

通过五年的水质水量动态监测成果分析,初步探索得水质与水位、面积、容积的关系。

水位低于 10m 时,湖泊面积小于 1000 km<sup>2</sup>,容积小于 20 亿 m<sup>3</sup>,湖区Ⅰ~Ⅲ类比例不到 25%。

水位 12~14m 时,湖泊面积 2000~2500km<sup>2</sup>,容积 (50~70) 亿 m<sup>3</sup>,湖区Ⅰ~Ⅲ类比例 52.1%。

水位超过 16m 时,湖泊面积大于 3000km<sup>2</sup>,容积大于 90 亿 m<sup>3</sup>,湖区Ⅰ~Ⅲ类比例达 80%。

水位越高,污染物浓度越低,湖区Ⅰ~Ⅲ类水比例越高,水质越好。

## 3.2 鄱阳湖水生态监测成果分析

2009 年 7 月~2012 年 10 月,江西省水文局对鄱阳湖蚌湖、都昌、湖口、星子、康山、蛇山等 6 个站点开展藻类监测。据 2009 年 7 月~2012 年 9 月监测资料显示,鄱阳湖各监测点藻细胞密度变化范围为 1.1 万~1760 万个/L,均值为  $204 \times 10^4$  个/L。根据藻细胞密度与水华风险评估参照标准,藻细胞密度小于 100 万个/L,不具水华条件;藻细胞密度 100 万~1000 万个/L,初具水华条件;藻细胞密度大于 1000 万个/L,临界水华状态。2009 年 7 月~2012 年 9 月,鄱阳湖水体 6 个监测站点共监测 189 次,水体不具水华条件为 78 次,占总监测频次的 41.3%;水体初具水华条件为 107 次,占总

监测频次的 56.6%；水体处于临界水华状态的次数只有 4 次，仅占总监测频次的 2.1%。

监测结果显示丰水期优势藻为蓝藻门，以微囊藻为主；枯水期优势藻为硅藻门，以直链藻为主。总体上鄱阳湖在水华风险评估上是安全的，近年来局部水域发生过临界水华状态。

## 4 鄱阳湖水生态监测存在的问题与不足

### 4.1 监测指标体系不健全

鄱阳湖生态监测的指标体系主要指一系列能够敏感反应鄱阳湖生态系统基本特征及生态环境变化趋势，并相互印证的参数集合。《欧盟水框架指令》提出了有关湖泊河流水生态监测要素：一是河流的生物质量要素，包括浮生植物、底栖无脊椎动物、鱼类等；二是河流中支持生物质量要素的水文形态质量要素，包括水文状况、形态情况等；三是河流中支持生物质量要素的化学与物理化学质量要素，包括热状况，氧化状况，盐度，酸化状况，营养状态、特定污染物<sup>[4]</sup>。

因此鄱阳湖水生态监测的指标大致包括：水质、气象、底质、浮游生物、底栖生物、水生植物、湿地植物、游泳动物和鸟类等。而目前鄱阳湖水生态监测仅限于水质、气象、鸟类、浮游生物等，其他指标开展监测的少，鄱阳湖水生态监测指标体系不健全。

### 4.2 监测能力有待提高

生物监测涉及污染物降解机理、水文水资源循环机理、生物多样性演变机理、湿地生物生存机理等多方面的知识，要素众多，而鄱阳湖水生态监测起步较晚，体系不健全，监测经验严重不足，监测能力亟待提高。

### 4.3 监测数据缺乏共享机制

鄱阳湖目前开展生态监测的主要有水利、环保、山江湖办、林业、高校等单位，各单位监测内容、指标、范围多有交叉和重复，监测数据分散不同职能部门，生态系统监测数据缺乏共享机制，难以实现共享<sup>[5]</sup>。

生态系统服务评估的实现应建立在大量生态系统监测数据整合的基础上，无论是国际长期生态系统研究网络，还是中国系统生态研究网络，都将联网监测和数据共享机制作为今后发展方向。

## 5 鄱阳湖水生态监测发展趋势及建议

### 5.1 加强领导，明确责任，整合资源，建立鄱阳湖水生态监测共享和研究平台

生态系统服务评估的实现应建立在大量生态系统监测数据整合的基础上，无论是国际长期生态系统研究网络，还是中国系统生态研究网络，都将联网监测和数据共享机制作为今后发展方向。

建议建立鄱阳湖水生态监测领导机构，加强领导，明确任务，将目前鄱阳湖水生态监测资源进行整合，各监测机构在站点布设、监测时段要相互配合、支持，共同把鄱阳湖生态监测与评价工作搞好。

目前江西省水文局正在建设鄱阳湖水文生态监测研究基地，作为省重点建设项目，总投资 1.5 亿元，涵盖水质水量水生态自动监测站、生态监测站、试验研究基地、水汽通量等建设内容。建议以鄱阳湖水文生态监测研究基地为平台，协调各鄱阳湖水生态监测机构站点、监测时间、监测项目，建立一个综合实验研究基地，搭建起国内一流、国际先进的鄱阳湖水生态监测共享与研究平台。

## 5.2 建立健全监测指标体系

鄱阳湖水生态监测迫切需要建立一套科学的指标监测体系。而湖泊水生态监测是个复杂的系统工程,面临要素众多。鄱阳湖水生态监测应充分吸取国内外湖泊水生态监测的研究成果,结合鄱阳湖面临的突出生态问题,选取尽可能少的但是代表性强的指标来反映鄱阳湖生态系统的整体特征,建立健全一套具有代表性、可操作性、实用性的监测指标体系,健全和完善科学统一的监测行为准则和操作规程<sup>[6]</sup>。

建议鄱阳湖水生态监测体系至少包括以下五个部分:生境状况,主要包括水文气象、水环境监测;湿地和水生植物,侧重于有代表性植物群落的分布及变化,包括湿生植物群落、挺水植物群落、浮叶植物群落、沉水植物群落等;无脊椎动物;鱼类和水生哺乳动物,包括长江江豚等珍稀鱼类和水生哺乳动物;候鸟。鄱阳湖是在全球迁徙候鸟的重要越冬地,越冬候鸟种群及其数量的多少反映了湖泊生境和生态系统健康程度,尤其是白鹤等珍稀、濒危鸟类更是湖泊生态系统健康的标志<sup>[6]</sup>。

## 5.3 大力提高鄱阳湖水生态监测能力

以鄱阳湖水生态监测研究基地为平台,加强高技术人才引进的力度,加大对现有监测人员技术培训,健全和完善科学统一的监测行为准则和操作规程,加快先进仪器设备配置进度,大力提高鄱阳湖水生态监测能力。

综上所述,在分析鄱阳湖水生态监测现状的基础上,找准目前监测的问题与不足,结合鄱阳湖的实际情况,加强领导,明确任务,整合资源,建立健全监测指标体系,提高监测能力,逐步建立国内一流、国际先进的鄱阳湖水生态监测共享与研究平台,为呵护鄱阳湖生态健康提供保障。

## 参 考 文 献

- [1] 林联盛,夏雨,刘木生,等. 鄱阳湖水生态监测现状与监测体系的思考. 江西科学, 2009, 27 (4): 510-517.
- [2] 涂峰,林联盛,郭秋忠等. 鄱阳湖水生态安全遥感监测分析. 江西科学, 2011, 29 (1): 0131-0137.
- [3] 乔晔,常剑波. 健康长江与水生态监测及评价. 第三届长江论文集 河流生态系统监测与适应性管理篇. 2009.04.
- [4] 马丁·格里菲斯 (Martin Griffiths). 欧盟水框架指令手册. 水利部国际经济技术合作交流中心,译. 北京: 中国水利水电出版社, 2008.
- [5] 于秀波,夏少霞,何洪林,等. 鄱阳湖流域主要生态系统服务综合监测评估方法. 资源科学, 2010, 32 (5): 810-816.
- [6] 胡振鹏. 鄱阳湖生态健康监测评估的若干建议价. 鄱阳湖水生态监测研究论坛. 2009.12.

作者简介: 邓燕青 (1981— ), 男, 江西省水文局水质处副处长, 联系地址: 南昌市站前西路 329 号江西省水文局, 邮编: 330002, 电话: 0791-88898416, E-mail: dengyanqing@jxsl.gov.cn