

江苏水资源管理与保护的对策思考

吕振霖

(江苏省水利厅,江苏 南京 210029)

摘要 介绍了江苏水资源、水环境的基本特点,分析了江苏水资源管理与保护存在问题,结合江苏治水新思路的实践和水利发展的要求,提出了加强江苏水资源管理与保护采争取的对策措施,对开展水资源管理与保护的理论研究和实践探索提出了思路。

关键词 水资源管理 水环境 江苏省

中图分类号 :TV213 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-6933(2008)04-0078-05

Water resources management and protection methods in Jiangsu Province

LÜ Zhen-lin

(Department of Water Resources of Jiangsu Province, Nanjing 210029, China)

Abstract According to the characteristics of water resources and the water environment in Jiangsu Province, problems for water resources management and protection are presented and analyzed. Measures for implementing the new water management plan and meeting the requirements of water conservancy development are proposed in order to strengthen water resources management and protection in Jiangsu Province. Theoretical research and practical water resources management and protection are discussed.

Key words water resources management ; water environment ; Jiangsu Province

1 基本特点

江苏滨江临海,地处江淮流域下游,长江、太湖、淮河、沂沭泗四大水系交汇,境内水网密布、河湖众多,长江、淮河穿腹而过,京杭运河纵贯南北,既沟通了四大水系,又连接太湖、邵伯湖、高邮湖、洪泽湖、骆马湖、微山湖等一批主要湖泊,加之江苏处在南北气候过渡地带,降雨时空分布不均。特殊的地理位置和气候条件,决定了江苏水资源有其明显特点。

1.1 本地水资源不足,过境水资源丰沛

江苏省当地水资源总量多年(1956~2000年)平均仅为 320 亿 m^3 ,其中淮河流域 193 亿 m^3 ,长江流域 127 亿 m^3 (太湖流域 71 亿 m^3)。由于江苏地处江、淮、沂沭泗流域下游,要承受上中游 200 万 km^2 汇水面积的来水,既受洪水之害,也得水资源之利。多年平均入境水量达到 9 492 亿 m^3 ,其中长江流域

9 114 亿 m^3 ,占总量的 96%,淮河流域 352 亿 m^3 ,占 4%^[1]。丰富的过境水资源,为开发利用提供了得天独厚的条件,成为江苏最大的资源优势。

1.2 降水量大,产水率低

江苏多年平均降水量 994.5 mm,折合水量 1 017 亿 m^3 。水域面积 1.69 万 km^2 ,占国土面积的 16.9%,多年平均蒸发量 600~800 mm,实际降水所产径流仅为降水量的 1/4^[2],低于全国,也低于长江和淮河流域平均的产水模数。

1.3 降水时空分布不均,水的利用效率不高

在江苏,汛期集中了全年 60%~70% 的降水量,流域上中游来水也主要集中在汛期,大部分排泄入江入海,形成弃水而不能利用。加之南北降雨差异较大,南部地区年降雨量 1 200 mm 左右,北部地区仅 700 mm 左右,在淮北地区经常出现旱涝灾害交替发生的情况。

作者简介:吕振霖(1955—),男,江苏江都人,高级经济师,主要从事水资源开发利用、水利管理与决策理论研究工作。E-mail: lzlzlj@jswater.gov.cn

1.4 水利工程较配套,水资源调度能力较强

新中国建立以来,江苏不仅基本建成了防洪减灾工程体系,而且初步形成了独具特色的江水北调、江水东引和引江济太的工程布局^[3],实现了两大流域四大水系的互联互通互济,有效地解决了江苏省水资源时空分布不均的矛盾,保障了全省经济社会的快速发展。调水情况统计如表 1。

表 1 江苏省跨流域调水情况(1987~2000 年)

工程	一级规模/ ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$)	线路 (起始—终点)	里程/km	水量/ 亿 m^3
江水北调	600	长江—微山湖	404	42
江水东引	300	长江—响水	196	39
引江济太	180	长江—太湖	156	37

注 加上引江地区引水,江苏多年平均跨流域调水的抽江规模已达 122 亿 m^3 ,最大年份(1978 年)高达 302 亿 m^3 。

2 存在问题

进入 21 世纪以后,江苏的工业化、城市化步伐明显提速,但是,在经济社会加快发展的同时,水资源和水生态环境方面的问题也越来越多,成为影响和制约经济社会可持续发展的突出瓶颈。

2.1 洪涝灾害和局部水资源短缺的矛盾仍然存在

虽然江苏的水利工程已经具有一定的防灾减灾能力,但是洪涝旱灾的威胁还没完全消除,特别是随着流域上游治水力度的加大,今后大水年份流域上游下泄江苏的洪水将会来得更猛,威胁更大。在干旱年份流域上游的来水也会越来越少,这几年淮河干流断流的情况也明显增多。尽管江苏跨流域调水已经达到一定规模,但是在淮北地区、沿海地区和丘陵山区的水资源总量不足的矛盾仍然比较突出。根据江苏省水资源综合规划成果,中等干旱年份($P=75\%$)全省缺水量为 28.9 亿 m^3 ,特殊干旱年份($P=95\%$)全省缺水 51 亿 m^3 ,多年平均全省缺水 10.3 亿 m^3 。

2.2 流域污染转移对水资源安全构成新的威胁

这几年,从流域上游转移污染的问题越来越严重。2005 年,淮河流域首汛从上游下泄 5 亿 m^3 的污染水体进入洪泽湖,经过水利工程的科学调度,避免了严重的灾害损失。这一事件警示我们:既要严密防范上游的洪水灾害,还要十分警惕上游转移的污染灾害。

2.3 水资源浪费,污染恶性循环

江苏以全国 1% 的土地面积产出了全国 10% 的国内生产总值,单位面积污染物的排放量也达到全国平均值的 11 倍。加之比较粗放的社会经济发展方式,水资源浪费的现象十分严重。江苏万元国内生产总值用水量高达 251 m^3 ,万元工业增加值耗水 56 m^3 ,远高于发达国家 50 m^3 和 7~9 m^3 的水平,农业

灌溉水利利用系数只有 0.5 左右,也远低于发达国家的 0.7~0.8 的水平;工业用水重复利用系数不足 60%,而发达国家达到 75%~85% 的水平。城镇供水综合漏损率高达 20%,而美国和日本等发达国家已经降至 10% 以下。大量的水资源消耗直接导致废污水的大量排放,恶性循环,严重破坏了水生态环境。

2.4 污水处理能力严重不足

因政策、体制和机制等多方面原因,江苏省污水处理设施建设和管理水平都比较滞后。全省工业和城市生活废污水年排放规模达到 68 亿 t,但已经建成的 127 座城镇污水处理厂的处理能力只有 16.4 亿 t,实际经管网收集处理的废污水仅 12.5 亿 t,大量的污染物随废污水直接排放河流和湖泊。绝大部分污水处理企业的处理标准较低,除磷脱氮效率不高。农业的面源污染也很突出,据有关部门资料,江苏每公顷农田施用化肥折合纯氮 340 kg、磷 81 kg、农药 20 kg^[4]。化肥、农药的残留物质不仅污染土地,而且很大一部分进入河湖,污染水体,这是江苏大部分河湖富营养化程度偏高的一个重要原因。

2.5 河网水体水质严重超标

现在江苏全省有 2/3 以上的河湖水质超过Ⅲ类水,重点水功能区的达标率不到 40%^[5]。大量河湖水体被污染,不仅直接导致大量的水资源失去使用价值,而且带来严重的生态环境问题,影响到人民群众的生活环境和饮水安全。环太湖有大小出入河流 215 条,在主要出入湖河流中,水质几乎没有好于Ⅳ类的,大都是Ⅴ类和劣Ⅴ类,太湖湖区水体水质也从 20 世纪 70 年代的Ⅱ类、80 年代的Ⅲ类,变成 90 年代的Ⅳ类、今天的Ⅴ类,甚至局部水质劣Ⅴ类^[6]。在整个苏南水网地区,已经很难找到Ⅲ类水质的河流。

2.6 突发性水污染事件频繁发生

在经济结构上,江苏是一个化工产业大省,大小化工企业星罗棋布。在交通布局上,江苏又是水运发展大省,而且都是航运与送水共道。这是近几年江苏突发性水污染事件频发的重要原因。化工厂爆炸发生污染物泄漏最可能的是污染河道,运载化工或有害物质的船只发生沉船事故,直接导致江河湖泊污染。江苏河湖成网,互相沟通,往往一个点源污染很快扩散到周边的河道,一条河的污染往往威胁一个区域水系的安全。

2.7 水生态环境持续恶化

由于人们一度过度地开发利用河湖资源,围湖造田、填河开发、网箱养殖,导致越来越严重的河湖生态环境问题。

a. 水域面积锐减。太湖水域已由解放初期的 2500 km^2 已经缩小到 2000 年的 2338 km^2 ;洪泽湖从

解放初期的 2 684 km² 也萎缩到 2000 年的 2 465 km²；里下河地区最为典型，湖荡面积从解放初期 73 km² 萎缩到 2000 年的不到 60 km²(表 2)^[7]。

表 2 部分湖泊水域面积情况对比 km²

湖泊	水域面积		面积差	湖泊	水域面积		面积差
	解放初期	2000 年			解放初期	2000 年	
太湖	2500	2338	162	宝应湖	192	81	111
洪泽湖	2684	2465	219	隔湖	254	146	108
骆马湖	637	340	297	里下河	1073	59	1014

- b. 内源污染严重。大量污染物排放入河湖，在河湖内部沉淀，日积月累，形成严重内源污染。太湖每年暴发蓝藻生态危害，据有关研究成果，湖泊底泥中氮、磷的释放对水体污染的贡献率达 20% 左右。
- c. 沼泽化趋势明显。由于长期围垦、淤积和养殖，大部分湖泊都存在沼泽化现象，生态环境功能也日趋退化。2005 年前后，太湖淤积面积达到 1 960 km²，占整个湖体面积的 60%，严重区域淤积的污染底泥达 1.5 m 以上^[8]。由于 20 多年没有组织过河湖疏浚整治，全省大部分城乡河流淤积严重，水系受阻，引排不畅，不仅大大削弱了河湖防洪排涝能力，也直接影响河湖水资源调蓄。

3 对策措施

3.1 建立规划体系，提供科学依据

- a. 水资源的综合规划。按照经济社会与水资源环境协调发展和水资源的可持续利用的原则，通过科学测算一个流域、一个区域水资源总量水平，规划开发利用、优化配置原则，提出节约保护措施和行政管理制度。
- b. 水(环境)功能区规划。按照不同区域的水系特点和资源环境功能，确定禁止开发利用区域、限制开发利用区域和一般保护开发利用区域，实行分等分级管理和保护，保证水环境功能区的生态平衡和水资源的可持续利用。
- c. 河湖保护规划。按照河湖的生命规律，从严格控污截污、促进水体交换、治理内源污染、加强生态修复等方面，建立科学有效的河湖管理和保护系统。
- d. 河网水系规划。按照“引排分开、清污分流”的原则，科学划分河道的引排功能，科学设置饮用水源地和污水处理排放口，合理调整河网水系，正确布局清水和尾水通道，确保尾水专道排放、清水安全调度。

3.2 完善工程系统，加强优化配置和科学调度能力建设

随着江苏工业化、城市化的加快推进，在今后一个较长时期内，对水资源的需求还在继续增长。必

须围绕经济社会的发展规划，坚持流域与区域治理相结合，加强水资源环境工程建设，为工业化、城市化发展提供水资源和水生态环境保障。未来 5 ~ 10 年内，江苏水资源环境工程建设的主要任务有四项。

- a. 建设南水北调工程。国家南水北调工程在江苏江水北调工程基础上扩大规模和向北方延伸，该工程不仅实现送水出省的供水目标，而且扩大向江苏淮北地区的供水能力(一期 19 亿 m³，二期 2.9 亿 m³，三期 6 亿 m³)，将会大大改善淮地区的水资源和水生态环境^[9]。
- b. 延伸江水东引工程。正在建设的通榆河北延工程，利用 20 世纪 90 年代建设的泰州引江河工程和通榆河中段工程，直接把长江水送到苏鲁边界的赣榆县，工程全长 415 km，一级抽江规模 300 m³/s，送到赣榆县 30 m³/s，形成江苏省东部沿海的一条“江水北调”工程^[10]。2010 年工程全部建成后，不仅将大大提高对连云港市的供水保障率，而且对整个沿海地区的水资源保障水平和水生态环境的改善都将起到重大作用，是加快连云港振兴和促进沿海地区经济开发的重大基础设施建设。
- c. 扩大“引江济太”工程。在应急治理 2007 年太湖蓝藻生态灾害过程中，水利工程“调水引流”发挥了关键性作用。太湖应急治理的实践说明，要从根本上解决太湖水环境问题，必须把铁腕治污与科学治水有机结合起来。科学治水就是通过扩大引江调水和排水规模，加快水体交换，促进湖流有序循环，提高湖体环境承载能力 通过疏浚湖泊长期淤积的底泥，削减内源污染，达到改善太湖水质和水生态环境。
- d. 推进城乡水环境工程。近几年，江苏在城市，把防洪保安、水资源保护、水环境建设有机结合起来，全面整治城市河网水系，把城市河湖打造成最为亮丽的风景线，各个城市都已经取得很大成就 在农村，正在全力推进农村河道疏浚整治，把疏浚河道与拆坝建桥、垃圾处理、植树造林、整治环境有机结合起来，也已经取得显著的经济社会和资源环境效益。

3.3 转变发展方式，建设资源节约型与环境友好型社会

- 解决水资源不足和水环境恶化问题的根本措施，是转变经济社会发展方式，真正落实节约优先、环保优先的方针。
- a. 建立资源节约型的经济增长方式。针对江苏现有的经济规模和产业结构，突出发展现代服务业，大力调整传统制造业，限期淘汰高耗能、高耗水、高污染的企业和产品，根据水资源环境承载能力，努力建设一个资源节约型、环境友好型的经济结构和

社会发展方式。

b. 大幅度提高污染排放考核标准。针对江苏省大量河湖遭遇严重污染的情况,必须参照发达国家水平,大幅度提高污染排放标准。不仅要依据水功能区的抽污能力,严格考核企业的排污限量,更要有效限制一个地区的污染排放总量。

c. 大力推进节水型社会建设。通过大力推进农业节水型灌区建设,创建节水型企业、节水型单位和节水型社区,积极推广城市中水回用等有效措施,使江苏总用水量年增长率控制在 3% 以内,万元 GDP 用水年均下降 4%,农业用水渠系利用系数从现在的 0.5 上升到 0.6,城市中水回用率达到 30% 以上^[11]。在用水结构上实现农业用水负增长、工业用水零增长、生活用水微增长,在区域用水上实行总量控制,在供水方式上实行定额管理,以总量控制和定额管理,引导经济结构调整和节水技术改造。

3.4 严格饮用水源保护,保障城乡供水安全

2007 年夏天分别在无锡市和沭阳县发生的供水危机,突出地暴露出江苏在饮用水源地安全管理工作中的薄弱环节,必须抓紧建立饮用水源地安全保障的有效机制。

a. 规划建设备用水源地。在对全省现有 94 个县域以上饮用水源地进行系统评估的基础上,对不安全的饮用水源地抓紧进行整改,落实备用水源和应急水源建设,建立严格有效的保护措施。

b. 实行饮用水源地水文信息发布制度。加强对饮用水源地、重要调水通道的水量水质监测,建立饮用水源地水文信息发布和预报制度。

c. 建立应急管理制度。针对频繁发生的突发性水污染事件,按照超前预警、及时应对、有效处置、确保安全的要求,制定突发性水污染事件应急预案,建立健全应急管理体制机制。

d. 强化依法保护。通过立法明确饮用水源地的保护范围,提出保护标准,建立保护机制,强化保护执法。目前,江苏饮用水源地安全保障规划已经完成,饮用水源地水文信息发布制度、饮用水源地应急管理机制也已经建立,饮用水源地安全整顿已经在全省展开,饮用水源地水质状况有所改善。

3.5 加强河湖管理,维护江河湖库的健康生命

a. 建立严格的水域保护制度,禁止以任何名义和借口侵占水域,重要的江河湖库都要确权划界,建立严格的依法管理制度。

b. 实行排污总量限额管理,依据江河湖库的环境容量,加强对进出口门的监测,严格控制污染排放,并实行环境资源占用补偿制度。

c. 科学治理内源污染,对污染和淤积严重的河

湖,因地制宜地组织生态清淤和湿地治污,着力恢复河湖的生态修复能力。

d. 规划实施水系引排系统,根据流域和区域水系规划,合理布局江河湖库之间的引排系统,促进水体流动,增加环境容量。

e. 加强监测体系建设,建立江河湖库突发性水污染应急管理机制。

3.6 完善政策法规,强化水行政主管部门社会管理与公共服务能力

a. 政策管理。按照水是商品、环境是资源的原则,进一步完善‘谁用水谁付费,谁占用环境资源谁补偿’的政策体系,提高水资源费征收标准,建立水域环境资源占用补偿制度。

b. 在执法管理。进一步完善水资源统一管理和河湖保护等法律法规体系,真正做到有法可依,同时,强化水行政主管部门的执法主体职能,加强执法手段,严格执法管理,提高依法治水管水的权威,切实改善无法可依、有法不依、执法不严、违法难究的状况。

c. 在行政管理。切实解决当前对水资源管理体制混乱、多头管理、职责不清、有人开发、无人负责的状况,真正按照水资源的自身规律,建立地表水与地下水、城市水与农村水、供水与节水、排水与污水处理、开发与保护统一规划、统一管理的权威高效的水资源管理体制。

d. 在社会管理。根据水资源管理与保护任务的复杂性和广泛性特点,积极创新水资源社会管理和公共服务机制,积极鼓励社会组织和公众参与水资源管理与保护的积极性,努力形成政府主导、部门协同、社会支持、公众参与的水资源环境管理与保护的新局面。

4 工作要点

江苏的水资源管理保护要以科学发展观为指导,遵循水的自然规律,按照科学利用和有效保护的原则,着力建设水资源管理和水生态保护的规划体系、工程体系、政策法规体系和行政管理体系,突出维护河湖的健康生命,确保城乡人民供水安全,以水资源环境的可持续利用,保障经济社会的可持续发展。

a. 系统开展区域水资源环境承载能力的研究。根据不同区域的水资源总量情况、水系特点和地理气候条件,认真分析研究水资源可利用能力和水环境承载能力,并以此作为调整经济结构和社会发展规划,落实污染治理和环境保护措施,真正做到按客观规律办事,实现人水和谐相处、经济社会与水资源环境协调发展。

b. 努力探索江河湖库健康生命规律。包括研究江河湖库不同状况下的污染降解自净能力,不同的引排条件和地理气候特征,对江河湖库水资源开发利用和水生态环境承载能力的影响等等。

c. 抓紧建立水资源环境监控预警系统。按照流域和区域的水系特点和水文特征,抓紧建立水资源环境监控和预警系统,密切监控入河(江、湖、库)污染物排放强度,及时掌握水系的关键区域和节点的水文情报,分析河湖水量水质变化趋势并向社会作出预报,对局部突发性水污染事件及其影响范围,超前发出预警报告并提出预防措施。

d. 努力实践水资源环境占用补偿机制。在基本建立水资源有偿使用制度的基础上,继续研究依据河湖环境承载能力,建立环境资源有偿占用制度,真正做到‘谁排污、谁付费、谁减排、谁受益’,通过强化经济杠杆的作用,加快建立起全社会节约水资源、保护水环境的发展方式。

参考文献：

[1] 江苏省水文与水资源勘测局. 江苏省水资源调查与评价 [R]. 南京 :江苏省水文与水资源勘测局,2003.

[2] 江苏省防汛防旱指挥部. 江苏省水旱灾害 [R]. 南京 :江苏省防汛防旱指挥部,2007.

[3] 江苏省水利厅. 江苏省水资源综合规划报告 [R]. 南京 :江苏省水利厅,2007.

[4] 江苏省统计局. 江苏省统计年鉴 [M]. 南京 :江苏省统计局,2000 ~ 2006.

[5] 江苏省水利厅. 江苏省水功能区通报 [R]. 南京 :江苏省水利厅,2005 ~ 2007.

[6] 水利部太湖流域管理局. 太湖生态环境地图集 [M]. 北京 :科学出版社,2001.

[7] 王苏民,窦鸿身. 中国湖泊志 [M]. 北京 :科学出版社,1998.

[8] 刘凌,崔广柏,王建中. 太湖底泥氮污染分布规律及生态风险 [J]. 水利学报, 2005,36(8) :900-905.

[9] 中水淮河工程有限公司. 南水北调东线一期工程可行性研究总报告 [R]. 蚌埠 :中水淮河工程有限公司,2005.

[10] 江苏省水利勘测设计院有限公司. 连云港疏港航道结合送水(通榆河北延)工程可靠性研究报告 [R]. 扬州 :江苏省水利勘测设计院有限公司,2007.

[11] 王成新,姚士谋,张落成. 中水回用对解决城市水资源问题的实证分析——以江苏省为例 [J]. 干旱区资源与环境,2004,18(3) :82-87.

(收稿日期 :2008-01-18 编辑 :傅伟群)

(上接第 62 页)

[30] MIDDELDO R P,PJM D W. Enrichment and properties of a 1, 2,4- trichlorobenzene-dechlorinating methanogenic microbial consortium [J]. Applied and Environmental Microbiology, 1997,63(4) :1225-1229.

[31] POTRAWFKE T,TIMMIS K N,WITTICH R M. Degradation of 1,2,3,4-tetrachlorobenzene by pseudomonas chlororaphis RW 71 [J]. Applied and Environmental Microbiology, 1998, 64 (10) :2574-2552.

[32] FURUDAWA K N, Tom I, Kam A I. Effect of chlorine substitution on the bacterial metabolism of various polychlorinated biphenyls [J]. Appl Environ Microbiol, 1979, 38(2) :301-310.

[33] 周洪波,邱冠周. 应用 EGSB 反应器处理五氯苯酚废水 [J]. 中国环境科学,2006,26(2) :141-144.

[34] 陈元彩,蓝惠霞. 固定化好氧菌和厌氧颗粒污泥在不同供氧条件下降解氯酚的研究 [J]. 环境科学学报,2005, 25(2) :171-174.

[35] SPLESS E,SOMMER C,GORISCH H. Degradation of 1,2,4-dkhlro-benzene by xanthobacter favus 14 [J]. Applied and Environmental Microbiology,1995,61 :3884-3888.

[36] 安森,周琪. 2,4- 二氯代酚的共代谢降解研究 [J]. 中国给水排水,2005,21(12) :53-55.

[37] ERKAN S, FILIZ B D. Biodegradation kinetics of 2, 4- dichlorophenol by acclimated mixed cultures [J]. Journal of Biotechnology,2007,127 :716-726.

[38] OKEKE B C, PATERSON A, SMITH J E. Comparative biotransformation of pentachlorophenol in soils by solid substrate cultures of lentinula edodes [J]. Applied and Environmental Microbiology,1997,48(4) :563-569.

[39] REDDY G B,GOLD M H. Degradation of pentachlorophenol by phanerochaete chrysosporium :intermediates and reactions involved [J]. Microbiology,2000,146(2) :405-413.

[40] TOMASINI A,FLORES V,CORTES D,et al. An isolate of rhizopus nigricans capable of tolerating and removing pentachlorophenol [J]. World Journal of Microbiology and Biotechnology,2001,17(2) :201-205.

[41] TAMER E,MAGDY A. Sequential photochemical-biological degradation of chlorophenols [J]. Chemosphere,2007,66 :2201-2209.

(收稿日期 :2007-04-16 编辑 :傅伟群)

