

沿海围垦区蓄淡工程优化布局

葛小平,王船海,王卫平,茅志兵

(河海大学水文水资源学院,江苏南京 210098)

摘要 淡水资源紧缺是江苏沿海大规模围垦与开发以及生态环境保护的重要制约因素,如何建立更加高效、高保障度的水资源保障体系,有效增加水资源供给,合理利用水资源,将是江苏沿海开发中面临的一个巨大挑战。结合围垦区(包括人工岛)淡水资源的分布与关联,根据《江苏沿海滩涂围垦开发利用规划纲要》需要,研究蓄淡工程的类型、规模和布局(河口水库、河网节制闸、天然湿地、平原水库),确定蓄淡工程规模和优化组合方案,评估蓄淡工程综合效用和影响(包括经济、社会、环境效益评价和利弊分析),提出兼顾供水、防洪、环保、海洋等行业需求的沿海围垦区蓄淡工程布局模式。研究改变现有基于陆地的水资源开发利用的模式,建立海陆结合的新型水资源开发模式。研究成果不仅仅可解决未来江苏沿海大开发淡水资源缺乏的问题,也为解决今后东部沿海城市尤其是北方沿海城市水资源的匮乏提供新思路。

关键词 辐射沙脊群;蓄淡工程;优化布局

中图分类号:TV213.1

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2012)03-0051-03

1 研究背景

淡水资源紧缺是江苏沿海大规模围垦与开发以及生态环境保护的重要制约因素,淡水资源不仅是围垦区土地和水域资源开发的基本条件,更是将来围垦区生态环境保护和社会可持续发展的重要保证。

随着江苏省沿海开发战略的深入推进,沿海地区将从以滩涂农林牧业、海洋渔业为主的发展,迅速过渡到以能源、化工、物流等产业为重点的发展,形成以“三港”(港口、港城、临港工业区)为主要特征的沿海经济产业带^[1],沿海开发内涵的深刻变化,对沿海地区的水资源需求必将产生深远影响。如何建立更加高效、高保障度的水资源保障体系,有效增加水资源供给,更合理地利用水资源,更好地保护生态环境,将是江苏沿海开发中面临的一个巨大挑战。要解决这些问题,因地制宜建设不同类型的水库是一个有效途径。

《江苏沿海滩涂围垦及开发利用规划纲要(2010—2020年)》^[2]提出:为提高当地径流利用率,提高

用水保证率,因地制宜兴建部分蓄水工程,建设沿海平原水库(图1)。2012年前建设如东、明湖、东温



图1 江苏省沿海地区骨干供水工程布局

基金项目:国家科技支撑计划课题(2012BAB03B01),国家海洋公益性行业科研专项(201005006-3)

作者简介:葛小平(1977—),男,江苏吴江人,讲师,博士,主要从事自然地理与水利、海洋地理信息方面的研究。

庄 3 座沿海平原水库 ;2020 年前建设蔷薇湖、陈家港、滨海港、港 4 座沿海平原水库 ,其中 港水库位于条子泥围区 ,通过三仓河进行蓄水 ,直接服务于条子泥及其邻近海域的开发建设。

2 国内外研究现状

2.1 海岸水库

国外很多国家对河口水资源开发利用的理论、方法和工程技术进行了大量的研究和工程实践 ,其中最著名的就是荷兰的须得海工程和三角洲工程^[3-5] ,传统的海洋强国荷兰自 20 世纪初就将土地和水资源开发的战略投向了海洋 ,须得海工程和三角洲工程围海造田约 20 000 km² ,并能保护更多的土地免受海岸洪水袭击 ,艾瑟尔湖蓄淡水可供灌溉 ,湖区四周围垦成 5 个大圩区 ,增加土地约 2 050 km²。新加坡为解决其淡水供应问题 ,相继兴建了一批海岸水库 ,如新加坡班丹水库^[6-7] ,韩国正在建设的“新万金工程”^[8-9] ,其主要目的是将海洋变为淡水水库 ,向海洋扩张土地 ,扩大人类的生存和发展空间。

自 20 世纪 50 年代以来 ,我国香港和澳门地区为解决其淡水供应问题 ,也兴建了一批海岸水库 ,如香港的万宜水库和船湾淡水湖等^[10-11] ,70 年代上海率先在长江口兴建了“宝钢水库”、“陈行水库” ,近期正在修建更大规模的青草沙水源地原水工程^[12] ,用以存储长江淡水和入海洪水资源。浙江宁波慈溪市 ,历史上是严重缺水地区 ,该市利用沿海滩涂兴建了四灶浦水库^[13-18] ,年增加供水量 4 000 万 m³。80 年代以后 ,主要的工作集中于经济较为发达的长江河口和珠江河口 ,对长江口、珠江口伶仃洋等地的引水安全和供水保障开展了大量的研究工作^[19-21]。

2.2 平原水库

平原水库在我国有着悠久的历史 ,被称作“淮河水利之冠”的安丰塘是我国乃至世界上修建最早、著名平原水库。长江、黄河和珠江等流域中下游地区上百座的平原水库成功地当地提供了良好的水源 ,是该地区不可缺少的供水水源系统之一。以我国平原水库运用较多、较成熟的山东省为例 ,至 2004 年底 ,共建成平原水库 770 座 ,设计总库容 16.54 亿 m³ ,主要分布在黄河两岸 ,自下游至上游呈现出从多到少递减的趋势 ,仅东营、滨州两市就有 726 座 ,占沿黄地区平原水库的 94%。

总体而言 ,平原水库是沿海平原地区水资源人工调控的主要方法 ,其主要特点是占用耕地面积大 ,在土地资源日趋紧张的情况下 ,建设平原水库受到很大限制 ,海岸水库包括河口水库、滩涂水库、海湾

水库等多种形式^[22] ,与平原水库建设通常会占用大量耕地相比 ,海岸水库的主要优点则是不与民争地 ,不占用耕地 ,这对于人多地少的江苏格外重要。

3 江苏沿海蓄淡工程布局的特殊性

江苏沿海地区目前水资源紧缺 ,在水资源总量不足的同时 ,受季风气候的影响 ,时间分布也非常不均 ,干旱少雨年份或季节 ,供水保障率更低 ,用水矛盾更突出。沿海水资源开发利用主要靠河网调蓄 ,调蓄能力有限 ,可调蓄时间短、调蓄水量有限 ,汛期大量余水排入海中 ,浪费了宝贵的水资源 ,径流利用率相对较小。另外 ,来水与用水过程不一致 ,导致枯水期或用水高峰期 ,水源明显不足 ,特别是灌溉高峰期缺水严重。

江苏沿海地处江淮下游 ,入海河流众多 ,河流尾间水资源丰富 ,开发潜力大 ,沿海平原河网密布 ,除灌河外 ,主要河口下游均建有一至两道挡潮闸 ,入海河道水资源节制条件好 ,为河道水库、水资源时空配置及优化调度、充分开发利用水资源提供了良好的水利基础设施 ,此外 ,沿海低洼湿地及下游港区依存多 ,为平原水库、海岸水库等蓄淡工程提供了许多优良布局条件。

统一规划、联合利用平原水库和海岸水库 ,可以解决用地紧张、水资源短缺、生态环境和海水入侵问题 ,同时 ,建造多种形式的水库 ,可以将汛期河流的大量径流贮蓄起来 ,实现洪水径流资源的利用。通过平原水库与海岸水库联合供水调节 ,可改变水资源的时空配置 ,丰水期蓄水 ,保证临港工业区用水需求 ,提高水资源的利用率 ;同时 ,丰水年或一般干旱年 ,还可利用水库蓄水适当补充灌溉高峰期农业用水 ,提高农业供水保证率 ,水库的调蓄还可降低内河河网水位 ,提高引江水能力 ,增大引水总量。

因此 ,探索建立以海岸水库、平原水库为核心的沿海地区蓄淡工程 ,改变目前沿海地区以平原河网调蓄为主的水资源时空配置方式 ,是解决江苏沿海经济高度发达地区水资源短缺的有效途径。

4 研究概况

4.1 研究目标

根据《江苏沿海滩涂围垦开发利用规划纲要》 ,研究蓄淡工程形式和布局 ,提出蓄淡工程类型、规模、分布和优化布局组合方案 ,评估蓄淡工程综合效用和影响 ,提出兼顾供水、防洪、环保、海洋等行业需求的沿海围垦区蓄淡工程布局模式。

4.2 研究内容

结合围垦区(包括人工岛)淡水资源的分布与关联,研究蓄淡工程的类型、规模和布局(河口水库、河网节制闸、天然湿地、平原水库)确定蓄淡工程规模和优化组合方案,评估蓄淡工程综合效用和影响(包括经济、社会、环境效益评价和利弊分析)。针对3个方面内容进行研究:

a. 沿海蓄淡工程的类型及规模勘测与评估。根据沿海18万 hm^2 (270万亩)围垦总体布局,规划垦区相关的河道、湿地等自然条件特点以及生态环境保护要求,研究相关蓄淡工程开发可行性,主要研究宜建蓄淡工程的类型、规模和分布,研究河道水库、河口水库、滩涂水库等蓄淡工程的可开发利用规模。

b. 沿海围垦区蓄淡工程优化组合。综合考虑淡水资源利用、防洪安全和生态环境保护,研究各蓄淡工程的优化组合。针对梁垛河、三仓河、方塘河下游河道地形、堤防、水闸工程状况,以及多年正常蓄水情况,重点研究条子泥围垦示范区蓄淡工程优化布局。

c. 沿海围垦区蓄淡工程综合效用和影响评估。根据经济、社会、环境效益评价和利弊分析,评估蓄淡工程综合效用和影响。

4.3 技术路线

a. 江苏沿海水资源的供需平衡现状分析及中长期预测,重点研究沿海开发7大节点可利用水源分析,尤其是辐射状沙洲综合开发试验区;

b. 调查分析江苏沿海水文、地质、地貌条件,初步提出蓄淡工程优化组合的库址选址和建库规模设计方案;

c. 研究多种方案的蓄淡工程的社会、经济、生态等综合影响评价;

d. 研究蓄淡工程的联合供水保障体系的优化布局方案;

e. 研究蓄淡工程的联合供水保障体系的运行管理与优化调度方案。

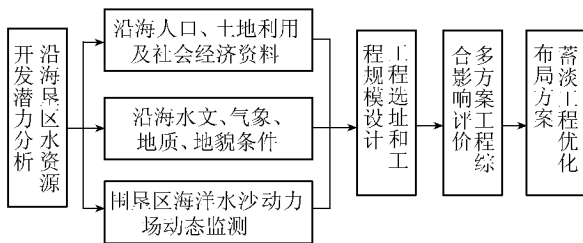


图2 沿海围垦区蓄淡工程优化布局技术路线

4.4 预期成果与创新

预期成果是研究兼顾供水、防洪、环保、海洋等行业需求的沿海围垦区蓄淡工程布局模式,提出总

体优化组合方案。创新之处在于针对河流尾闾入海淡水资源丰富和当地降水丰沛的特点,提出能充分利用河流尾闾淡水资源和当地径流的蓄淡工程总体优化组合的工程措施方案。

4.5 社会经济效益

a. 解决江苏沿海地区水量充足、工程简单易行的海岸水库选址问题,以解目前沿海大开发用水的燃眉之急;

b. 探索建立以海岸水库、平原水库为核心的沿海地区水资源保障体系,开辟由海向陆的输水线路,改变目前沿海地区以平原河网调蓄为主的水资源时空配置方式;

c. 这一研究不仅仅是解决未来江苏沿海大开发淡水资源缺乏的问题,更是为解决将来东部沿海城市尤其是北方沿海城市水资源的匮乏提供新的思路。

参考文献:

- [1] 国家发展和改革委员会. 江苏沿海地区发展规划[R]. 北京: 国家发展和改革委员会, 2009.
- [2] 江苏省发展和改革委员会, 江苏省沿海地区发展办公室. 江苏沿海滩涂围垦开发利用规划纲要(2010—2020年)[R]. 南京: 江苏省发展和改革委员会, 江苏省沿海地区发展办公室, 2010.
- [3] 钟瑚穗. 防洪与环保紧密结合的荷兰三角洲工程[J]. 水利水电科技进展, 1998, 18(1): 20-23.
- [4] 韩·梅尔. 荷兰三角洲: 寻找城市规划和水利工程新的融合[J]. 周静, 彭晖, 译. 国际城市规划, 2009, 24(2): 4-13.
- [5] KLIJN F, van BUUREN M, van ROOIJ S A M. 为不确定的未来实施洪水风险管理战略: 荷兰, 与莱茵河洪水共生[J]. AMBIO-人类环境杂志, 2004, 33(3): 125-131.
- [6] 邱安萍. 新加坡 Sungei Seletar/Bedok 给水工程[J]. 给水排水, 1996, 22(3): 53-55.
- [7] 冉连起, 刘京生, 陈林涛, 等. 高效的新加坡水务工作[J]. 中国水利, 1999(3): 44.
- [8] 顾纪瑞. 韩国新万金滩涂围垦综合开发对新亚欧大陆桥的影响及对策[J]. 国外社会科学情况, 1995(2): 1-3.
- [9] 刘洪滨. 韩国新万金围海造陆综合开发工程简介[J]. 海岸工程, 1995, 14(2): 54.
- [10] 李良庚. 万宜水库生态启示[J]. 水利电力科技, 2010, 36(1): 1-5.
- [11] 许经纶. 海上淡水库: 船湾水库的管理(香港)[J]. 上海水务, 2004, 20(4): 77.
- [12] 顾金山, 陆晓如, 顾玉亮. 上海青草沙水源原水工程规划[J]. 给水排水, 2009, 35(1): 50-54.

(下转第62页)