

SHANGHAI XINDAHU JIHUA

凌耀初 郑琦等 著

上海新大湖计划

CHANGJIANGKOU QINGCAOSHA SHUIKU YUNYING ZHANLÜE YANJIU

长江口青草沙水库运营战略研究

 学林出版社

中国城市与区域发展报告

2008 年 1 月 1 日

上海新太湖计划

长江口与东海大桥延伸工程研究

上海出版集团

SHANGHAI XINDAHU JIHUA

凌耀初 郑琦等 著

上海新大湖计划

CHANGJIANGKOU QINGCAOSHA SHUIKU YUNYING ZHANLÜE YANJIU

长江口青草沙水库运营战略研究

TU991.11
LYC

 学林出版社

图书在版编目(CIP)数据

上海新大湖计划: 长江口青草沙水库运营战略研究 /
凌耀初, 郑琦等著. —上海: 学林出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-80730-361-9

I. 上… II. ①凌…②郑… III. 长江—河口—水库—运
营—经济分析 IV. F426.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 050325 号

上海新大湖计划

——长江口青草沙水库运营战略研究



著 者——凌耀初、郑琦等

特约编辑——蔡才宝

责任编辑——钱丽明

封面设计——周剑峰

出 版——上海世纪出版股份有限公司
学林出版社(上海钦州南路 81 号 3 楼)

电话: 64515005 传真: 64515005

发 行——新华书店上海发行所
学林图书发行部(上海钦州南路 81 号 1 楼)
电话: 64515012 传真: 64844088

照 排——南京展望文化发展有限公司

印 刷——上海肖华印务有限公司

开 本——787×1092 1/16

印 张——12.5

字 数——17 万

版 次——2007 年 6 月第 1 版
2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数——1280

书 号——ISBN 978-7-80730-361-9/F·45

定 价——28.00 元

(如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换。)

课题组成员名单

顾 问：左学金

组 长：凌耀初

副组长：郑 琦

成员(按姓氏笔画为序)：

于 辉、朱雯霞、张国炎、林建永、段占朝、胡月晓、
姚勤华、郭 岚、顾丽萍、戴伟娟、戴轶尘、魏良健、
陈国梁、娄 雄

序

《上海新大湖计划——长江口青草沙水库运营战略研究》是2006年上海市主要领导委托上海社会科学院进行研究的13项科研项目之一。该课题深入研究了涉及建设长江口青草沙水库这一重大市政工程的若干经济和立法问题,对提高上海城市的供水水质和供水安全,提升城市基础设施的现代化水平具有重要意义。

我院经济法律社会咨询中心对上海市水问题的长期研究和积累为本课题研究打下了坚实的基础。近年来,他们陆续完成了一系列有影响的科研课题和咨询项目,如,获2006年全国工程咨询优秀成果一等奖的《上海市2004—2010年全面提高供水水质行动计划评估报告》,以及《上海市苏州河环境综合整治(一期)工程项目社会影响评估》和《上海市合流污水治理(二、三期)工程项目社会影响评估》等。本课题是上述一系列水问题研究成果的深化和发展,我希望今后能将城市水问题这一关系民生发展的重要命题深入研究下去,并不断取得新成果。

为政府和企业提供科学和可操作性的咨询研究是“长江口青草沙水库运营战略研究”的基本任务,也是1979年上海市委、市政府批准成立上海社会科学院经济法律社会咨询中心时的初衷。近四五年来,经济法律社会咨询中心进行的一系列咨询研究,与过去最大的不同,就是坚持科研和咨询并重,坚持理论与实际的紧密结合,一切从实际出发,从我国国情、市情、区情出发,而不是从概念出发。由于这些研究坚持实事求是的原则和严谨认真的态度,能不同程度地满足委托方的需要,所以受到了普遍的欢迎,有的直接转化为政府、企业和国际组织的决策,有些还产生了重大的社会影响,为全国特别是上海的发展做出了贡献。

经济法律社会咨询中心这几年的发展有以下一些特点:

一是重视发展有特色的决策咨询研究。为了在激烈的咨询服务市场中赢得地位,这几年,他们坚持“贴近现实、贴近热点、贴近决策”的工作方针,坚持政策性、方案性和评估性的决策咨询研究路线,关注政府、企业和民众关心的重大现实问题,逐步形成了区域经济发展规划、市政工程经济评估、农村与农业发展及公司战略四方面的研究特色。

二是坚持团队协作的工作方式。由于所承接项目的规模和难度普遍比较大,必须发挥多学科交叉和集体合作的研究方式。这几年,建立了以项目为纽带的团队合作机制,对重大、复杂、综合性的科研课题,在发挥个人作用的基础上,充分利用上海社会科学院和上海人才集聚的优势,邀请有关专家参与,增强团队整体实力,努力提升课题的质量和层次。

三是积极汇聚专家队伍,在更高层次上参与竞争。咨询研究的产品是“思想”,提升“思想”产品的质量必须拥有一支高素质的专家队伍。这支专家队伍必须保持丰富的想象力和积极的创造力,应当是新知识、新经验学习上的模范。这几年,一批学有专长的年轻才俊加盟科研队伍,他们的到来为决策咨询研究事业的发展,为在更高层次上参与竞争增添了实力。

当前,上海社会科学院确立了建设“国内一流、国际知名的社会主义新智库”的战略目标。在“新智库”的建设中,像经济法律社会咨询中心为政府、企业和国际组织提供的特色决策咨询研究是新智库工作的重要内容。值此《上海新大潮计划》问世之际,我衷心地预祝他们的咨询研究竞争力不断增强,在服务政府和企业、促进社会进步方面提供更多的优秀咨询研究成果,发挥更大的作用。

左学金

上海社会科学院常务副院长

2007年5月

前 言

呈现在读者面前的《上海新大湖计划》，是上海市领导于2006年交给上海社科院的13个重点研究项目之一，由我和郑琦组织有关经济学和法学的中青年学者集体研究完成。本书从全面、系统分析上海原水供给的历史和现状入手，研究了未来上海原水供给的增长趋势，探讨了在上海原水供给结构中大幅度增加长江来水的意义，对上海的新大湖建设计划，即在长江口长兴岛西北侧建设大型青草沙水库的运营问题展开了探讨。相信本书的出版对研究相关问题以及就实施青草沙水库建设计划进一步取得社会各界的认同是有价值的。

参加本书撰写的有十多位中青年学者，其分工是：凌耀初、郑琦执笔《总报告》；顾丽萍、林建永、段占朝执笔《上海原水供给现状与未来战略框架》；于辉、戴伟娟执笔《长江口青草沙水库建设投融资策略》；郑琦、郭岚执笔《长江口青草沙水库建设与水价调整战略》；张国炎执笔《长江口青草沙水库水源保护若干立法建议》；胡月晓执笔《上海城乡原水供给的跨区域合作》；姚勤华、戴軼尘、朱雯霞执笔《世界大城市水源地建设模式与上海水源地建设》；顾丽萍、魏良健、林建永执笔《长兴岛北沿和南汇东滩水源地建设比较》；陈国梁和娄雄负责全书的编辑和联系出版工作。我作为主编，进行了本课题的开题设计、初编和最后的统稿，对各个分报告的一些内容和章节也作了必要的修改和补充，并得到了执笔者们的认同。

未来的长江口青草沙水库应当是蓝色的。所谓城市原水供给应当是蓝色的含义在于，从根本上改善城乡供水水质是上海市民梦寐以求的理想，同时，“蓝色”也是持久维护原水洁净的系列行动。上海地处长江入海口，黄浦江、苏州河穿城而过，水资源丰富。由于江河

水质下降,上海“守着江海缺水喝”,成为国内典型的水质型缺水城市。优质原水是维护上海国际化大都市形象的重要保证。为开辟上海新水源,经过十几年的跟踪研究,目前,比较一致的观点是在长江口青草沙水源地建设大型水库。青草沙是上海境内最好的淡水资源,上海境内其他水源,包括南汇没帽沙沿岸淡水带以及黄浦江上游等地都劣于青草沙。为建设好青草沙水库以及建好以后的可持续运营,除水利工程本身以外,迫切需要深入研究保障水库稳健运营的经济和立法问题,如开辟适合水库建设的融资方式,进一步理顺原水水价的形成机制,健全水库和流域立法,以及积极借鉴国外城市原水水库的管理经验等,这就是设立本课题研究的初衷。当然,在上海开辟新水源地的过程中,我们还应当将目光转向上海市域以外的地区,至少可以在长江三角洲范围内积极探索开展上海原水供给跨流域合作的可能性。

我要特别提到上海市水务局供水管理处党委书记、处长陈远鸣高级工程师和殷荣强高级工程师。自2003年7月陈远鸣处长委托上海社会科学院经济法律社会咨询中心开展“上海市2004—2010年全面提高供水水质行动计划”的评估研究后,我们彼此建立了很好的互信与合作联系。陈远鸣和殷荣强两位高级工程师对城市供水问题的研究有非常深的造诣,在本课题研究过程中他应邀为课题组详细介绍了上海城市供水的历史、现状和设想。通过他们的帮助,我们又结识了很多相关机构的负责人士,并得到了很多有价值的资讯,这对顺利开展本课题研究是十分重要的。在此我表示诚挚的感谢。

我非常感谢各分报告负责人卓有成效的合作。此外,由于我们的水平和时间所限,在研究中难免有不当和遗漏之处,请大家批评指正。

凌耀初

2007年5月

目 录

序	左学金
前言	1
长江口青草沙水库运营战略研究(总报告)	1
上海原水供给现状与未来战略框架	20
长江口青草沙水库建设投融资策略	34
长江口青草沙水库建设与水价调整战略	49
长江口青草沙水库水源保护若干立法建议	81
上海城乡原水供给的跨区域合作	122
世界大城市水源地建设模式与上海水源地建设	130
长兴岛北沿和南汇东滩水源地建设比较	157

长江口青草沙水库运营战略研究

(总报告)

随着生态环境污染和破坏的加剧,水已成为世界继能源危机之后威胁人类生存发展的最大危机。上海是水资源丰富的城市,同时也是水质型缺水的城市。要全面提高上海的城市供水水质,关键是要开辟新的原水水源地。良好和丰沛的原水对有效解决上海的水源危机,保障上海供水安全,改善城市生态环境和生存环境,提升城市综合竞争力,具有重大的战略意义。

一、上海原水供给现状、问题与未来的战略格局

上海地处长江入海口,黄浦江、苏州河穿城而过,水资源丰富。但由于江河水质下降,上海“守着江海缺水喝”,成为典型的水质型缺水城市。根据上海市水务局编制的《2004年~2010年全面提高城市供水水质行动计划》,“十一五”期间,上海将开发境内最好的淡水资源,开辟长江口新水源地,建设5亿立方米容量的青草沙水库。青草沙水库建成后,总调蓄水量可供上海用水68天,大大缓解上海的原水水质危机,保障全市供水安全。

(一) 上海原水供给现状

1. 水质缺水危机直接影响上海供水安全

上海地处百川汇流之地,但根据环境部门对上海主要河道的断面监

测,按照饮用水国家水源标准,上海陆域水系已经没有可直接饮用的Ⅰ类水;除长江以外,可饮用的Ⅱ类和Ⅲ类水仅占陆域水系的1%。低于饮用水水源水质标准的Ⅳ类水、Ⅴ类水占陆域水系的30.4%,其余68.6%的水质属于严重污染性水源。按照建设部《地表水环境质量标准》(GH3838—2002),城镇集中式供水水源地取水口一级水源保护区应满足Ⅱ类水的要求,由于水质下降,上海目前原水供应结构中,能符合建设部标准的水源只有长江水,其Ⅱ类相对优质水供应仅占12%,Ⅲ类~Ⅴ类的黄浦江水占54%,Ⅳ~Ⅴ类内河及地下水占了34%。因此,上海已被国家列为水质型缺水城市,还被联合国预测为21世纪饮用水严重缺乏的世界六大城市之一。

2. 原水利用严重不平衡

根据世界银行水务专家研究,地表河流取水应占径流量25%以下为宜。从资源开发利用的承受能力看,黄浦江取水的供应极限为500万立方米/日较为适宜,而目前黄浦江取水量高峰时段已达到640万立方米/日,已经超过供应规模的极限。为了防止城市地表沉降,上海地下水开采量应控制在2000万立方米/年以下,而事实上2005年上海市地下水开采量已经达到了7500万立方米,超过应控量的2.75倍。与此同时,长江优质水源的开发利用严重不足,陈行水库日取水量不到长江来水的0.6%,利用率极低,大量优质水资源白白流失。

3. 生活用水增长幅度超过3倍

对优质水的庞大需求是上海发展国际化大都市的必然趋势。近20年来,上海年供水总量和年售水总量均翻了一番。在年售水量中,生产用水基本保持在5~7亿立方米,而生活用水却由1985年的4.13亿立方米增长到2005年的16.38亿立方米,增长幅度超过3倍。主要原因有两点。一是上海流动人口急速增长。2005年上海市常住人口为1778万人,流动人口500万人。随着上海国际化大都市建设进程的加快,到2010年上海常住人口将达到2000万人,2020年将达到2100万人。二是生活用水需求提高。由于生活条件尤其是居住条件改善,居民不仅生活用水量增大,而且越来越关注优质水对健康的保护作用,导致整个城

市对优质水源需求的不断增长。

4. 上海未来优质原水缺口量达 50%

按照国家《地表水环境质量标准》(GB320838—2002)Ⅱ类标准,上海现有可供原水总量为 718 万立方米/日。根据预测,到 2010 年,全市原水需求量为 1 180 万立方米/日,2020 年为 1 410 万立方米/日;需求与供给能力相比,原水缺口 2010 年约为 470 万立方米/日,2020 年约为 700 万立方米/日,相当于现在可供量的总和,原水缺口为 50%。因此,开发新水源,保障供水安全,已成为上海城市可持续发展的重大任务。

(二) 未来上海原水供给的战略格局

水是现代城市最重要的战略资源,供水设施是现代城市最重要的基础设施。上海作为一个国际化大都市,在城乡供水水质问题上尽管这几年有了很大的进步,但是,与欧盟、美国的现行供水标准相比还存在着很大的差距。可以预料,在未来上海的发展中,水将更多地和人居环境、城市功能联系在一起,成为市民关注的重点,成为上海城市经济和社会发展的主要支撑。在提高城市供水水质的诸多环节中,提升原水水质是关键。为此,必须改变目前以黄浦江水为主要原水的供水格局。

3

1. 上海构建城市原水供给新格局需要积极借鉴发达国家的先进经验

上海作为一个国际化大都市,在原水供给框架设计方面,包括原水规划、水务管理和水源保护等领域,有必要积极借鉴发达国家的先进经验,建立科学的原水保障战略。

欧美等发达国家城市原水供给的框架有以下特点。

一是建立多库群。通过对世界大城市水源地建设的比较研究,可以发现,伦敦、纽约等世界大城市的水源地普遍采用多点水源地布局和多库供水模式。国外城市原水供给的多库群体系有很多优点。第一,每个水源地的水库为多个水库组成的水库群,水库蓄水量超过城市需水量的多倍。而且,原水不是直接进入水厂,而是经过充足的自然沉淀净化才

进入水厂,因而,原水水质稳定可靠。第二,多库供水模式实行原水集中封闭管理,可同时向城市各区域供应原水,安全供水保险系数高,不会因自然或人为因素造成原水危机,威胁城市的供水安全。

二是建立原生态水源地。利用天然地形和湖泊,围垦造湖,生态涵养,有效根治内湖(河)环境,形成优质水源地,这是发达国家建设原生态城市水源地的成功经验。如英国伦敦利用湖泊的自然地势建造水库,一方面通过原水自身净化过程,提高原水水质,增加城市供水备用保障,提高处理城市水源污染突发事件的抗风险能力,另一方面通过水源地保护,美化环境,提高水源地建设与环境保护的双重功效。

三是建立战略供水管网系统。纽约经过多年努力,已逐步建成了由19个水库和3个湖泊组成、蓄水5800亿加仑的三个安全可靠的原水水系。每个水系的水库与湖泊都有水管相接,既相互调节水量,又确保供水安全。伦敦泰晤士供水网有11个人工水库,用于调剂伦敦地区的用水,总调蓄水量可供伦敦用水100天,并建有总长为83公里、平均直径达2.54米的环伦敦管网,这条供水主动脉连接3个大水厂,日可供水250万立方米,形成了安全系数极高的活水网络。

4 | 欧美发达国家大城市原水供给经验的核心在于,一是在各大水库等水源地之间建设原水供水管网,形成互通互补的原水输送网络;二是根据不同水源地的特点对各自的取水量、蓄水量和调水量进行灵活配比,以形成组合型的原水供应模式,提高原水水源的整体供水安全;三是建立全市的自来水“内环线”,形成一条连接各自来水管厂的供水大动脉,彻底消除单一供水管道不安全的缺陷,有效构筑外水(原水)和内水(自来水)的城市供水战略系统。

2. 未来上海原水供给新格局的总体目标和特点

从上海的实际出发,在跨省市的大流域原水供给合作尚未开展的情况下,未来上海原水供给战略架构是,在长江口建设青草沙水库、扩建陈行水库,在黄浦江上游建立新水源湖,形成以“一网调度、两江并举、三源互补”的水库型、网络化、水量充沛、水质优良、安全可靠的原水水源供给新格局。规划目标是近期把长江和黄浦江原水供水比例从2:8调整到

3:7,中远期调整到5:5,甚至可调到7:3。规划目标是基于以下三方面的考虑。一是扩大长江原水供应能力,从源头上提高上海水质。二是黄浦江水源由开放性变为封闭性保护。目前黄浦江是开放式、流动性、多功能的水域,地处流域下游,常态水质较差。从提高黄浦江水源保护的安全性、提高原水水质等级以及降低水源保护成本的目标出发,未来的黄浦江水源地应当是在黄浦江上游的泖地建造大型的水源湖水库,将黄浦江上游的原水变开放保护为封闭保护,变流动保护为静止保护,变多功能保护为针对性保护,缩减黄浦江上游原水水源地保护区的范围,降低水源地保护的直接成本和间接成本。三是建设“多库一网双管”的安全供水体系。未来上海的安全供水体系是建设“多库一网双管”工程,即,建设长江口青草沙水库,扩建陈行水库,在黄浦江上游建设新水源湖;同时,在三大水库之间建设引水联络管网,铺设“复合管”,形成互通互补的原水输配网络,根据不同水源地的蓄水量灵活调度,在紧急情况下向城市组合供水,降低原水供应的风险程度,提高水源供应的整体安全保障能力。“多库一网双管”工程将提升上海应对突发性水体污染事件的能力,最大限度地解决上海供水的危机。

(三) 青草沙水库在上海原水供给新格局中的地位

5

在未来上海原水供给新格局中,建设来水量稳定和丰沛的长江口青草沙水库是关键。

1. 长江口江心水源是上海流域内最好的水源

青草沙水库建设将从根本上改变上海的原水供给战略格局。青草沙水库取之于长江口江心水源,这是上海流域内最好的水源,达到国家《地表水环境质量标准》(GB320838—2002)Ⅱ类标准。规划青草沙水库面积70平方公里,供水量720万立方米/日,加上陈行水库供水量220万立方米/日和崇明水库50万立方米/日,使上海长江水源供水量达到990万立方米/日,占上海水源供水总量的70%,这将历史性地改变上海长期以来以黄浦江水源为主体的供水格局,从源头上提高上海的供水水质,

满足上海优质、充沛、安全和合理的城市供水需求,必将对上海城乡经济社会和环境的协调发展产生积极的作用。

2. 建设青草沙水库将为上海原水供给提供重要支撑

青草沙水库作为长江口的重要水源地,将与现有的上海陈行水库和黄浦江水库共同形成上海的“两江并举、三足鼎立”原水供应格局。在此战略格局中,青草沙水库起着举足轻重的作用,一是青草沙水库取自长江口优质水源,供水量占上海城市的半壁江山,对于上海达到 70% 的优质原水供应目标起着决定性作用;二是青草沙水库采取集中取水,生态净化水质,将大大缓解从河流直接取水的水质风险,为上海原水集约化管理创造必要条件,同时,也可以降低水源地的环境保护成本,有利于水源地的集中保护和生态长效管理;三是青草沙水库将原水供应由西水东调优化为东水东用,西水西用,与黄浦江上游新水源湖、长江陈行水库形成“三库联动”,从而优化上海水源结构布局,实现原水就近供水,互为备用,提高水源的经济合理性和安全可靠性能。

3. 建设青草沙水库有利于减轻黄浦江取水负荷

青草沙水库投入运营后,黄浦江上游水域的供水量可以由 620 万立方米/日,降低到 421 万立方米/日,有利于进一步降低黄浦江的取水负荷,给黄浦江充足的自我休养。据分析,通过黄浦江上游水源湖 5~7 天的蓄水自净,水质一般能够明显提高一个等级,从而提高黄浦江原水水质,提高上海西南区域自来水的品质。

4. 建设青草沙水库有利于提高上海的水危机处理水平

上海地处太湖流域和长江流域的下游,流域过境水是上海水资源的主体。因此,上海的水资源利用受制于流域水资源的时空分布变化,而要开发和保护这些水资源存在诸多不确定的因素,尤其是发生突发性水污染事件和咸潮倒灌,对上海原水安全极为不利。青草沙水库采用水下 7 米封闭式取水,可以避开长江航道水面油污及废物污染,有效避免突发性水污染事件和咸潮倒灌,大大提高上海的水源地抗风险能力。同时,通过三库联动,相互调配和补充,可以进一步提高对长江口和黄浦江的整体危机处理水平,确保上海的水务安全。

二、青草沙水库融资思路和 原水水价补偿机制

上海是水质缺水型城市,建设青草沙水库可以为上海提供 50% 的优质水源。但建设水库需要巨额投资,据测算,青草沙水库的总投资约 165 亿元,如加上水管更新以及实施水源的保护战略,投资额还将增加。因此,积极探索青草沙水库建设的融资思路,建立完善的原水水价体系,对保证水库的建设和可持续运营具有重要的意义。

(一) 青草沙水库建设的融资方式探索

1. 国内外水库建设的融资经验

(1) 发行水库债券。美国印第安那州水库建设资金的 50% 以上靠发行债券解决。融得资金均为长期资金,利率适当,为后期制定和实施合理的水价政策奠定了基础。发行水库建设债券比较受公众欢迎,主要原因是,美国政府为鼓励公众购买类似水库建设等基础设施债券,规定对这些收益所得免收所得税,使公众购买这类债券的实际收益较高。

(2) 与用水户合资。山东省丁东水库尝试了一种与用水户合资建设水库的原水融资机制。用水户投资部分建设资金,一定期限内享受优惠水价,5 年后按供水成本加利润计价。同时,水利部门又通过股份制、贷款、财政补助等方式,使水库建设资金得到解决。丁东模式不仅使工程建设费用问题得到解决,工程运行也有了保障。

(3) 民间投资,政府配套。山东八都水库采取“自行筹资、自行建设、自行收费、自行还贷、自行管理”模式募集水库建设资金。八都水库成功解决建设资金的实质是实行新水新价,把水库供水作为经营性产业,引导和鼓励社会和民间资金投向水库工程建设,从建设到管理,投入到产出实行企业化运行机制。另外,省政府还专门设立“五自”专项资金,对