

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2023.18.005

上海大都市圈水源地共同保护策略研究

陈长太, 董亚萍, 李学峰
(上海市水务规划设计研究院, 上海 200233)

摘要: 上海大都市圈是人口和经济高度集聚的区域,水资源的安全高效供给是保障都市圈经济社会快速发展的重要保障。目前,上海大都市圈基本形成了以长江、太湖、太浦河为主,多源互补的饮用水源地总体格局,总体能够满足现状大都市圈用水需求,但仍存在河网水质不佳、水源地风险高、局地水量不足等问题。基于大都市圈各城市的现状和历史渊源,提出了污染共同治理、水资源协同调度、水源水库互联互通和信息资源共享等共同保护策略,为上海大都市圈饮用水源地共同保护提供借鉴。

关键词: 上海大都市圈; 水源地; 共同保护; 策略研究

中图分类号: TU991 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2023)18-0032-04

Study on Cooperative Protection Strategy of Water Sources in Shanghai Metropolitan Area

CHEN Chang-tai, DONG Ya-ping, LI Xue-feng

(Shanghai Water Planning and Design Research Institute, Shanghai 200233, China)

Abstract: Shanghai metropolitan area is a highly concentrated area of population and economy. The safe and efficient supply of water resources is an important guarantee for the rapid development of the metropolitan area economic and social. At present, an overall setup of drinking water sources with the Yangtze River, Taihu Lake and Taipu River has been basically formed in Shanghai metropolitan area, which can generally meet the water demand of the current metropolitan area. However, there are still some problems, such as poor water quality of the river network, high risk of water sources and insufficient local water supply. This paper puts forward the cooperative protection strategies of water resources based on the current situation and historical origin of the cities in metropolitan areas. Joint pollution control, coordination of water resources dispatching, interconnection of water source reservoirs, and information resource sharing were discussed. It provides references for the cooperative protection of drinking water sources in the Shanghai metropolitan area.

Key words: Shanghai metropolitan area; water sources area; cooperative protection; strategy study

2019年12月国务院发布的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》明确“推动上海与近沪区域及苏锡常都市圈联动发展,构建上海大都市圈”。上海大都市圈的适时提出,既是圈内各主体发展的迫切诉求,也是城市发展趋势的必然导向,更是责无

旁贷的国家责任使然。上海大都市圈规划范围包括上海、苏州、无锡、南通、常州、宁波、嘉兴、舟山、湖州在内的“1+8”市域行政范围,总面积为 5.4×10^4 km²,人口为7 070万人,GDP为6.95万亿元^[1]。上海大都市圈位于长江口江海交汇处,是我国对接世

界的前沿,密切的人员流动、物资流通和经济往来使这里成为最繁荣、最有活力的区域之一。因此,大都市圈的水资源安全高效供给和水源地的共同保护具有十分重要的作用。

1 上海大都市圈水源地现状

上海市由于独特的地理位置优势,拥有丰沛的过境水资源,主要以长江和太浦河为供水水源。江苏省依江而建的城市均以长江为主要供水水源,如南通市、江阴市、张家港市、太仓市等;环太湖城市则以太湖为主要供水水源,如无锡市、苏州市;西部山丘地区城市则以当地河湖、水库作为主要供水水源,如宜兴市。浙江省中部平原河网地区嘉兴市主要以太浦河、当地河流作为供水水源;西部山丘地区湖州市则以苕溪和水库作为主要供水水源;南部的宁波、舟山主要以山区水库、当地河流作为供水水源,以域外引水作为水源补充^[2]。可见,上海大都市圈内各城市水源地主要分布于长江、太湖、太浦河,形成长江水源地、太湖水源地和太浦河水源地等3处主要的饮用水源区域。其中,长江水源地共有15处取水口,是长江沿岸城市的主要水源地。根据江苏省和上海市生态环境厅2020年发布的水源地水质状况和地表水水质状况,目前上海大都市圈长江干流江苏段沿线水质基本为地表水Ⅱ~Ⅲ类,上海市青草沙水库水质总体为地表水Ⅱ类。太湖水源地共有12处取水口,是苏锡常及湖州、嘉兴等沿湖地区的主要饮用水源地。太浦河是太湖流域“东出黄浦江供排”的一条主要通道,沿河共有2处取水口,分别为上海金泽水库和嘉兴太浦河长白荡取水口;太浦河作为开放性河道,现状水质为地表水Ⅱ~Ⅲ类。

2 上海大都市圈水源特征及存在问题

2.1 水资源总量充沛,河网水质仍不理想

上海大都市圈位于长江三角洲地带,处于太湖流域和长江流域下游,总体地势平坦、河流纵横,是典型的平原水网地区,水资源总量较为充沛。2019年上海大都市圈本地水资源总量和用水总量分别为 $327.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $305.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,基本相当;但不同城市的差异较大,除嘉兴、宁波、舟山外,其他6座城市的用水量均超过本地水资源量,水资源利用以过境水资源为主^[3]。太湖流域管理局发布的公报表明,2019年太湖流域沿长江口门(不含黄浦江)引水

$116.8 \times 10^8 \text{ m}^3$,沿钱塘江口门引水 $12.3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

由于经济高速发展,人口高度集中,水资源开发利用强度居高不下,大量的工业废水和生活污水排入周边水体,远远超过水体的自净能力,加上平原河网流动性差,水环境容量小,导致河湖水体水质不能满足水功能区目标要求,河网水质总体不佳。太湖流域管理局发布的2018年公报表明,太湖流域378个水功能区中全年期222个水质达标,达标率仅为58.7%;全年期太湖全湖为Ⅳ类水,Ⅲ类水体占全湖面积的11.4%,Ⅳ类占77.1%,Ⅴ类占11.5%,主要超标项目为总磷和 BOD_5 ;若总氮参评,则全年期太湖所有水域均未达到Ⅲ类标准,Ⅳ类水体占26.1%,Ⅴ类水体占62.4%,其余劣Ⅴ类水体占11.5%。水质型缺水仍是上海大都市圈经济社会发展的制约因素之一。

2.2 水污染事故多发,饮用水源地风险高

长江、太湖、太浦河等水源地作为开放性水源,水质影响因素众多,沿岸的工业企业、排污口、码头及船舶运输等伴随生产事故、交通事故极易导致突发性水污染事件,上游污水的集中下泄也威胁到饮用水水源地安全^[4]。由于长江氮磷营养盐含量较高,水库水源地夏季易发生富营养化;在冬春枯水期,由于咸潮入侵威胁,区域供水安全也会受到影响^[5]。太湖等湖库型水源地夏季存在富营养化问题,无锡市贡湖、梅梁湖水源地夏季常受蓝藻暴发的影响。同时,目前部分城市取水口仍以单一河道型水源取水为主,应对突发水污染事件能力不足;还有部分城市尚未落实应急备用水源,受突发性供水事故影响较大,城乡供水保障可靠性有待进一步提高。

2.3 水资源分布不均,局地水资源较紧张

上海大都市圈9个城市的降水量差异明显,以2019年为例,宁波市年降雨量最大,为2103.0 mm,是年降雨量最小城市(南通市,926.1 mm)的2.27倍。各城市多年平均本地水资源总量为 $(10.9 \sim 75.3) \times 10^8 \text{ m}^3$,单位面积本地水资源量为 $(33.5 \sim 80.4) \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$,平均为 $52.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$,最大值是最小值的2.40倍,水资源分布极不均匀。按2019年常住人口统计,上海大都市圈多年平均人均本地水资源量为 $578 \text{ m}^3/\text{人}$,除湖州市达到 $1296.5 \text{ m}^3/\text{人}$ 外,其他城市均低于人均 1000 m^3 的世界缺水警戒线,最低的上海市仅为 $156.2 \text{ m}^3/\text{人}$,本地水资源严

重不足。好在大都市圈有丰富的长江过境水资源,长江徐六泾水文站多年平均流量为 $29\,000\text{ m}^3/\text{s}$,折合年入海水量约为 $9\,150\times 10^8\text{ m}^3$ 。在大力节水的基础上,通过大力实施水资源配置工程,现有的供水能力基本能适应各城市的经济社会发展需求。但宁波和舟山等城市受自然条件限制,无过境水资源可以利用,多年平均人均水资源量分别为 940 m^3 和 661 m^3 ,为典型的资源型和工程型缺水,必须通过域外引水来补充水量不足。

3 大都市圈水源地共同保护策略

3.1 策略一:污染共治

落实长江大保护,持续推进水环境综合治理,采取产业结构调整、工业点源污染治理、城镇污水处理及垃圾处理、面源污染治理、生态修复、河网综合整治、节水减排建设、水源地保护等综合措施,进一步减少污染物入河量。统筹上海大都市圈的各城市,建立健全区域水资源管理协调机制和水资源保护监督考核机制,实行区域重要河湖控制断面水质、水量、入河污染物排放总量考核。实施太湖蓝藻打捞及资源化利用措施,建设离岸智能打捞、藻水分离和资源化利用于一体的打捞处置体系。加强太湖清淤工程的研究论证,适时开展太湖二轮生态清淤。针对影响太浦河水质较显著的重要支流,实施支流生态治理工程,改善支流水质,开展净化型人工湿地建设。推进实施太浦河后续工程,打造太浦河清水走廊。

3.2 策略二:协同引清

通过蓝网骨干通道建设,进一步完善太湖引排通道,优化太湖防洪和水资源调度方案,增加太湖流域水资源来满足区域供水需求,同时增大水体流动性来减少污染水对水体的影响。大力推进优水优用,在节约集约使用水资源的基础上,贯彻“以水而定、量水而行”的理念,平衡区域用水和水源涵养需求。科学实施引江济太,加强太湖洪水资源利用,进一步发挥太湖的水资源调控能力,促进环湖口门水量有序进出。适时利用望虞河、新孟河等引水通道,加强引江力度,改善太湖水动力条件、提高太湖水质,然后利用太浦河来增大向下游地区的供排能力。为提高原水水质,研究实施湖州太湖取水口外延工程、嘉兴太湖引水工程,增加太湖原水的供水量。对于水资源量较匮乏的舟山、宁波等地

区,通过加大跨市域引水工程保障供水需求,实施舟山浙东引水工程、嵊泗县大陆引水工程等(见图1)。



图1 上海大都市圈区域引调水工程示意

Fig.1 Schematic diagram of water diversion project in Shanghai metropolitan area

3.3 策略三:水源互联

为提高原水水质、应对季节性蓝藻暴发和突发污染事故,近期原水规划强调“联动保护”,远期规划做好“湖库联动”。依托长三角生态绿色一体化发展示范区协作平台,太浦河水源地近期采用“规划现有水源地不变,就地扩建取水设施”;中远期进一步论证太浦河用水量增量集中至东太湖取水的可行性;远期加强示范区周边区域水源联动,实现长江、太湖原水系统连通成环的双向输水格局。为应对咸潮入侵和突发污染事故,在青草沙水库-陈行水源地互联互通基础上,加强上海、苏州沿长江水源水库的互联互通工程方案研究和论证,探索建立城市群多水源连通互济、余缺互补的供水保障体系。

3.4 策略四:信息共享

大都市圈各城市统一规划布局,建设智能化监管基础设施,加强区域间、部门间的应急联动,合作共建共享大都市圈内水污染排放数据、水文水质数据等。依托科研院校,建立大都市圈水量水质数学

模型,逐步构建大都市圈水安全预警平台。提高信息互通、资源共享和协同处置能力,通过网络互联、数据共享、程序调用等方式,建立集信息发布、监测预警、考核评估为一体的管控信息平台,以及突发污染事件应急决策指挥信息化平台。推进信息化提升、智能化应用等工作,加强信息智能感知能力水平,结合遥感影像实时动态强化监管水平,探索建立“图、库、模型、集成、应用”的信息化、智能化标准和框架。

4 结语

上海大都市圈本地水资源主要依靠过境水资源和本地水资源重复利用,经过多年的开发、利用和保护,基本形成了以长江、太湖、太浦河为主,多源互补的饮用水源地总体格局,总体能够满足现状大都市圈用水需求。上海大都市圈规划将建设成为卓越的全球城市区域,引领长三角迈向世界级城市群。作为水脉相依、血脉相连的生命共同体,上海大都市圈各城市应借助长江经济带、长三角一体化发展等国家战略的实施,加强流域与区域、上游与下游、左岸与右岸、城市与城市的相互协同,为经济社会发展提供更清洁的水源、更充足的水量和更安全的供水。

参考文献:

- [1] 郑德高,马璇,张振广,等. 基于国际比较的上海大都市圈多尺度土地开发思路研究[J]. 城乡规划, 2019(4):4-12.
ZHENG Degao, MA Xuan, ZHANG Zhengguang, *et al.* Research on multi-scale land development ideas of Shanghai metropolitan circle based on international comparison [J]. Urban and Rural Planning, 2019(4): 4-12(in Chinese).

- [2] 蔡文婷,刘克强,李琛,等. 太湖流域城市群水源地规划布局研究[J]. 中国水利, 2017(19):53-56.
CAI Wenting, LIU Keqiang, LI Chen, *et al.* Studies on planning and layout of water sources for urban agglomeration in the Taihu basin [J]. China Water Resources, 2017(19):53-56(in Chinese).
[3] 孙晓宇,杨雾晨,唐晓迪,等. 太浦河流域锑污染环境风险评估[J]. 环境保护科学, 2017, 43(3):120-124.
SUN Xiaoyu, YANG Wuchen, TANG Xiaodi, *et al.* Environmental risk assessment of antimony pollution in Taipu River basin [J]. Environmental Protection Science, 2017, 43(3):120-124(in Chinese).
[4] 徐天奕. 太湖流域城市群供水安全保障对策研究[J]. 江苏水利, 2018(6):8-12.
XU Tianyi. Study on the countermeasures of water supply security for urban agglomeration in Taihu basin [J]. Jiangsu Water Resources, 2018(6):8-12(in Chinese).
[5] 陈祖军,阮仁良,韩昌来,等. 长江口水源地咸潮入侵应对预案体系[J]. 水资源保护, 2019, 35(5):52-58.
CHEN Zujun, RUAN Renliang, HAN Changlai, *et al.* Pre-plan system for saltwater intrusion into water sources area of Yangtze estuary[J]. Water Resources Protection, 2019, 35(5):52-58(in Chinese).

作者简介:陈长太(1978—),男,福建大田人,硕士,正高级工程师,上海市水务规划设计研究院研究中心主任,主要从事防洪除涝规划、水资源利用与保护等研究。曾获市科技进步二、三等奖各2项,全国优秀工程咨询奖二、三等奖各1项。

E-mail:29985575@qq.com

收稿日期:2021-01-25

修回日期:2021-02-04

(编辑:丁彩娟)

珍惜资源,保护环境,建设美丽中国