

太湖流域用水总量控制体系研究

陈 方¹, 盛 东², 高 怡¹, 曹 钰³

(1. 水利部太湖流域管理局水文水资源监测局, 江苏 无锡 214024; 2. 河海大学水文水资源学院, 江苏 南京 210098; 3. 中国港湾工程有限责任公司工程管理部, 北京 100027)

摘要 通过对太湖流域水资源开发利用及其管理现状的综合分析, 提出太湖流域用水总量控制的对象、范围、目标及其实施重点区域, 并提出包含目标型、动态型和考核型等指标在内的用水总量控制指标体系, 实现对流域用水量量化的宏观管理, 完善流域用水总量控制管理, 为科学实施水资源的合理配置和高效利用提供技术支撑。

关键词 太湖流域; 用水总量控制; 指标体系

中图分类号 TV213.4 **文献标识码** A **文章编号** 1004-6933(2009)03-0037-04

Study on total water consumption control in Taihu Basin

CHEN Fang¹, SHENG Dong², GAO Yi¹, CAO Yu³

(1. Monitoring Bureau of Hydrology and Water Resources, Taihu Basin Authority, Wuxi 214024, China; 2. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China; 3. Engineering Management Department, China Harbor Engineering Company Limited, Beijing 100027, China)

Abstract Through the integrative analysis of the current state of water resources development and management in Taihu Basin, the object, scope, target and key region for total water consumption control in Taihu Basin are put forward. The index system of total water consumption is established, and includes the indices of target type, dynamic type and examinable type. The macroscopical management of water quantitative consumption in the basin can be realized by the index system, and the total water consumption control can be improved. Technical support can be provided for reasonable allocation and efficient utilization of water resources.

Key words Taihu Basin; total water consumption control; index system

《中华人民共和国水法》明确规定“国家对用水实行总量控制和定额管理相结合的制度”, 它是我国关于水资源合理开发、节约使用、高效利用、优化配置和有效保护的一项十分重要的制度。结合当前太湖流域水资源开发利用及管理的实际, 开展太湖流域用水总量控制指标体系研究, 建立完善取水许可总量控制与定额管理相结合的水资源管理体系, 是加强需水管理, 促进经济结构调整和经济增长方式转变、推进流域节水型社会建设、促进流域水资源合理配置和高效利用、保障流域经济社会可持续发展的重要基础工作。

1 研究背景

1.1 流域概况

太湖流域位于我国沿海中部, 北抵长江, 东临东

海, 南滨钱塘江, 西以天目山、界岭和茅山等山丘为界。流域地形特点为周边高、中间低, 呈碟状。太湖流域为典型的平原河网地区, 流域总面积 36 895 km², 其中水面积为 5 551 km² (约占流域总面积的 15%); 流域内湖泊星罗棋布, 河流纵横交错, 河道总长约 12 万 km, 河道密度达 3.3 km/km²^[1]。太湖流域行政区划分属江苏省、浙江省、上海市和安徽省 3 省 1 市。据统计, 2005 年太湖流域以占全国 3.4% 的人口和占全国不到 0.4% 的土地面积, 创造了 GDP 21 221 亿元, 占全国 GDP 的 11.6%; 人均 GDP 4.7 万元, 是全国人均 GDP 的 3.4 倍。该地区是全国经济发展最快的地区之一。

1.2 水资源现状及存在问题

太湖流域属亚热带季风气候区, 气候湿润, 雨量

丰沛,流域多年平均降水深 1 177 mm,流域多年平均水面蒸发量 822 mm。太湖流域 1956 ~ 2000 年多年平均降水总量 434.4 亿 m^3 ,多年平均年径流量 161.4 亿 m^3 ;太湖流域浅层地下水资源量 53.1 亿 m^3 ;扣除地表水与地下水重复计算量 37.1 亿 m^3 ,太湖流域 1956 ~ 2000 年多年平均水资源总量 177.4 亿 m^3 ,人均、公顷本地水资源占有量分别为 456 m^3 、9 930 m^3 ,仅为全国的 1/5 和 1/2。

本地水资源总量不足。太湖本流域多年平均水资源量仅为 177 亿 m^3 ,而流域用水量已达 316 亿 m^3 ,所缺水量除通过重复利用外,还需从长江和钱塘江引水解决。

流域水污染严重,存在水质型缺水问题。2006 年流域河流水质评价总河长 506.7 km,全年期 90.1% 的评价河长水质劣于Ⅲ类;太湖Ⅲ类水面积仅占 67.5%,且 92.3% 水体为富营养水平;按水功能区达标分析,太湖流域全年期水功能区河流达标率仅为 23.8%。由于水污染严重,上海、嘉兴、无锡等大中城市主要饮用水水源地水质得不到有效保障,呈水质型缺水^[2]。

1.3 流域用水总量控制的难点

太湖流域现已初步形成防洪除涝及水资源调控骨干工程体系,实施了取水许可制度,组织建成了水量水质同步监测网络,尤其是太湖流域水资源综合规划已基本完成,为流域实行用水总量控制奠定了基础。

在太湖流域用水总量控制实践过程中也存在以下方面的困难:①太湖流域是典型的平原河网水域,其水文水资源情势复杂,给流域水资源优化配置方案的形成与效果评价、流域用水总量控制指标的省际分解与监督管理带来了技术上的困难;②流域直管的水利工程很少,近几年虽开展了“引江济太”工程,初步将流域防洪与供水调度结合起来,但水利工程的资源性调度流域统筹仍不够;③省界进出水量监测成本较高,监测线路不闭合,不能全面、真实反映省界进出水量,给流域用水总量控制带来了行政协调上的困难;④与北方树状水系的流域相比,太湖流域水文情势复杂,河流上下游、干支流及流向不明确,支流不封闭,难成体系,进出水量难以准确监测,使水量平衡估算的用水消耗精度低,在北方地区取得的水量分配和总量控制等方面的成功经验在太湖流域借鉴作用不大。

2 用水总量控制内涵及研究方法

2.1 用水总量控制内涵

用水总量控制是对用水定量化的宏观管理,其内涵主要是指根据流域经济发展和水资源特点,确

定流域和行政区域用水总量控制指标,协调区域用水定额指标,实行流域用水总量控制和定额管理相结合的水资源管理制度。以流域为单元制定水量分配方案,地方政府根据用水定额、经济技术条件和水量分配方案确定可供本行政区域使用的水量^[3]。

2.2 用水总量控制研究定位

水资源从宏观管理到微观管理,可分为 4 个层次:①解决水的社会总供给与总需求的关系;②解决流域水资源配置和水量分配;③实施取水许可制度,它是处于宏观与微观管理之间的中间管理层次;④实行计划用水,厉行节约用水。总量控制是针对水资源的宏观管理需求的,是第 2 层次与第 3 层次之间的衔接,定额管理贯穿于整个水资源管理过程,侧重于规范取水户取水行为,位于第 4 层次。各层次相互关系详见图 1。

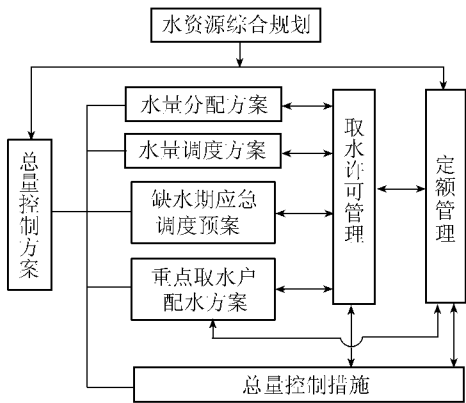


图 1 太湖流域水资源管理系统

2.3 用水总量控制研究内容

用水总量控制指标体系研究涉及多层次、多学科、多部门,具有很强的科学性、系统性、政策性,要建立一个科学、合理、完整的总量控制体系^[4],其研究的基本内容应包括如下几个方面:①水资源系统分析。水资源系统是自然资源-环境-经济-社会开放复合巨系统的重要组成部分,主要反映水源开发利用过程中水与各用水环节的基本联系。②合理划分总量控制对象,结合流域特点,通过控制对象的分析比选,提出总量控制对象。③在确定总量控制对象的基础上,依据相关法规和规划,提出总量控制的范围及目标。④拟定总量控制指标体系设置原则,并提出总量控制指标体系。⑤在上述工作的前提下,提出切实可行的总量控制措施。

3 用水总量控制范围、目标及实施重点

3.1 流域总量控制对象

文献[5]中明确“总量控制的调控对象是水权分配和取水许可,定额调控的对象是用水方式和用水效率。”结合太湖流域实际,并综合考虑取水许可量、

用水量、水资源可利用量、耗水量、排水量的定义,依据数据来源及其可靠性、适用性和可行性的分析成果,确定总量控制对象。总量控制对象包括主控对象和辅控对象^[6],其中,主控对象为取水户在多年平均来水条件下被允许的年度最大取水许可量(即取水许可证上明确的取水许可量)考虑到‘流域内批准取水的总耗水量不得超过本流域水资源可利用量’的法律要求,辅控对象包括水资源可利用量和耗水量。

3.2 总量控制范围与目标

明确了总量控制对象,其控制范围主要依据《中华人民共和国水法》和《取水许可与水资源费征收条例》中第二条和第四条之规定,各级水行政主管部门应对纳入取水许可审批发证范围内的取水户的取水总量予以控制,因此,基于太湖流域河网地区水资源及其开发利用的特性,太湖流域总量控制的范围应该覆盖全流域所有纳入取水许可审批管理范围内的取水户,包括生活、生产和生态环境取水户,并根据水利部颁发的流域与省(市)的取水管理权限,对总量控制对象分级管理、分级负责^[7]。

总量控制目标为:在流域水资源综合规划和水量分配方案的基础上,以提高水资源利用效率和效益为核心,通过协调和平衡,拟定流域和省市两级的总量控制(宏观)指标体系;以用水总量控制为核心,通过加强用水计量制度、用水统计制度和农业节水补偿制度等相关配套制度的建设,初步形成协调的流域水资源统一管理制度体系,以此来规范流域水资源供需关系;初步建立政府调控、市场引导、公众参与的节水型社会管理体制,建立流域水资源统一管理和区域城乡水务一体化的水资源管理体制,切实保障流域水资源有效管理。

3.3 总量控制实施重点

据太湖流域水资源综合规划相关成果,2004 ~

2010 年流域各供水水源净新增供水量为34.9 亿 m³,其中长江净新增供水量为 25.8 亿 m³,钱塘江净新增供水量为 0.6 亿 m³,太湖净新增供水量为 7.0 亿 m³,太浦河至黄浦江沿线净新增供水量为 1.5 亿 m³,流域内河网净削减供水量为 26 亿 m³,其中,净削减农业(均在流域内河网取水)供水量为 11.1 亿 m³。详见表 1。

从上述数据可知,流域未来绝大多数新增水量均在长江、太湖和太浦河至黄浦江沿线予以解决;流域内河网削减水量,一部分是农业用水因水田灌溉面积减少而减少,另一部分是由于供水水源置换到长江、太湖和太浦河至黄浦江沿线。由此可见,长江、太湖和太浦河至黄浦江沿线是今后一段时间流域水资源管理关注的重点区域。

4 用水总量控制指标体系

根据确定的总量控制对象和原则,总量控制指标体系可分为目标性指标、动态指标和考核指标。目标性指标是取水许可总量;动态指标是总量控制实施过程和效果的监控性指标,主要参考当前开展的水资源综合规划的相关成果,并结合管理数据的监测可操作性和可获得性予以拟定;考核指标是定额管理在流域和区域层面的反映,它有别于当前流域内各行政区域颁布的用水定额标准(多以产品或实物量定额为主),类似于节水指标。

4.1 目标型指标

取水许可总量控制指标从其时空性上可分为 2010 年和 2020 年、流域层面和省(市)层面,其重点在于以流域为单元的取水许可总量的核定以及分配到省(市)的取水许可总量^[8]。

4.2 动态指标

动态指标主要包括:太湖和河网代表站允许最

表 1 太湖流域基准年(2004 年)和规划水平年(2010 年)分水源供水量 亿 m³

分区	水平年	生活、工业取水						多年平均 农业取水 量(流域内)	总量
		长江取水 总量	钱塘江 取水量	流域内取水					
				太湖取水量	太浦河-黄浦 江沿线取水量	河网取水量	合计		
江苏省	2004 年	41.9	0	13.1	0	28.5	41.6	64.8	148.3
	2010 年	52.8	0	17.4	0	22.1	39.5	59.4	151.7
	增量	10.9	0	4.3	0	- 6.4	- 2.1	- 5.4	3.4
浙江省	2004 年	0	2.8	0	0	21.5	21.5	31.7	56.0
	2010 年	0	3.4	2.7	1.2	19.7	23.6	29.5	56.5
	增量	0	0.6	2.7	1.2	- 1.8	2.1	- 2.2	0.5
上海市	2004 年	39.6	0	0	18.5	38.1	56.6	17.6	113.8
	2010 年	54.5	0	0	18.8	31.4	50.2	14.1	118.8
	增量	14.9	0	0	0.3	- 6.7	- 6.4	- 3.5	5.0
太湖 流域	2004 年	81.5	2.8	13.1	18.5	88.1	119.7	114.1	318.1
	2010 年	107.3	3.4	20.1	20.0	73.2	113.3	103.0	327.0
	增量	25.8	0.6	7.0	1.5	- 14.9	- 6.4	- 11.1	8.9

低旬平均水位^[9]、黄浦江松浦大桥断面允许最小月净泄量及省际边界控制断面流量、水质目标。

太湖允许最低旬平均水位是确定流域河道内生态环境需水量和向下游提供供水保障的重要控制指标,该指标的确定主要以长系列太湖水位资料分析为主,综合考虑环湖及周边地区生活、生产、生态等方面的需求。

太湖流域区域河网允许最低旬平均水位是指区域河网满足河道内用水需求及保持河流生态系统不受破坏所需要的最低旬平均水位。太湖流域平原河网地区地势平缓,河流水面比降较小,各水资源分区主要选取能代表区域河网整体水位的水位站,共12个,然后综合分析区域历史水文条件,航运最低水位、区域自来水厂及农田灌溉取水口最低取水水位等因素,分别确定各代表站允许最低旬平均水位。

黄浦江松浦大桥断面允许最小月净泄量主要考虑满足黄浦江河道生态基流、松浦原水厂等水厂取水口取水量及下游其他主要用水户自备水源取(耗)水量对黄浦江松浦大桥断面净泄量的要求。省界边界控制断面的流量和水质主要是用以协调省际用水矛盾。按照水资源综合规划配置阶段的水量计算成果,并结合省际边界缓冲区的管理要求确定省界边界控制断面的流量和水质管理目标。

4.3 考核指标

考核指标主要包含反映水资源利用效率和效益的指标,分为综合性和行业性考核指标。其中综合性考核指标包括万元GDP用水量(m^3)、取水工程计量率(非农业,%)、行业性考核指标包括节水灌溉比例(%)、灌溉水有效利用系数(%),非火(核)电工业万元增加值用水量(m^3)、非火(核)电工业用水重复利用率(%),人均生活综合用水量($L/(人 \cdot d)$)、城镇人均生活用水量($L/(人 \cdot d)$) (净定额)、供水管网漏失率(%)、城镇污水处理率(%)、城市污水处理回用率(%)等。

5 结论与建议

5.1 小结

从流域用水整体情况来看,流域用水总量呈逐年递增趋势,同时用水效率也得到了提高,但与发达国家相比,仍存在较大的差距。当前流域还存在水资源总量不足、水污染严重和水生态环境堪忧等问题。太湖流域用水总量控制对象包括主控对象和辅助对象。太湖流域用水总量控制指标体系按照实施用水管理的过程将指标体系划分为目标性指标、动态指标和年终考核指标,并提出各项指标的具体内容以及年度取水许可总量制定的方法。

5.2 建议

a. 加强科技创新。太湖流域是我国南方最典型的平原河网地区,其水文水资源的复杂情势,无论是从技术、行政协调还是管理成本来看,北方地区(树枝状水系)常规的水资源优化配置技术和总量控制手段难以直接应用到太湖流域,应在已基本完成的流域水资源综合规划的基础上,进一步开展创新研究,联合攻关开发科学合理的流域水资源优化配置技术,制订可操作的总量控制措施。

b. 加强水资源信息采集与工程远程监控系统建设。由于太湖流域的特殊性,太湖流域重要水源(如长江、钱塘江、太湖、太浦河、望虞河等)干支流口门(含控制工程)以及省际边界河流湖泊口门(含控制工程)在流域和区域水资源配置中起关键作用,对流域取水户的供水条件起着控制性作用,这些口门(含控制工程)的进出水量、水质和工程工况是编制流域和行政区域的水量分配方案及旱情紧急情况下水量调度预案的基础信息,也是落实流域水量分配及旱情紧急情况下的水量调度方案的关键;水资源信息采集与工程远程监控系统能科学、准确、及时地把握水资源及其开发利用动态,是实施总量控制与定额管理的基本保证;依托已建成的流域骨干通信网络,及时采集环湖、两河、沿江、重要口门工程运行状况信息,对重要枢纽工程进行远程监控,是实现流域水资源科学调度与统一配置的主要工程技术手段,也是实现流域用水总量控制的重要措施之一。

参考文献:

- [1] 黄宣伟.太湖流域规划与综合治理[M].北京:中国水利水电出版社,2000:95-99.
- [2] 水利部太湖流域管理局.太湖流域及东南诸河水资源公报(2006)[R].上海:水利部太湖流域管理局,2006.
- [3] 任伟.成都市实施用水总量控制与定额管理制度可行性研究[J].成都水利,2005(5):31-32.
- [4] 柳长顺,陈献,乔建华.流域水资源管理研究进展[J].研究与探讨,2004(10):20-22.
- [5] 林冬妹.水利法律法规教程[M].北京:中国水利水电出版社,2004.
- [6] 曹钰.太湖流域用水总量控制方法研究[D].上海:同济大学,2007.
- [7] 陈西庆,陈进.长江流域的水资源配置与水资源管理[J].长江流域资源与环境,2005(3):163-167.
- [8] 叶建春.促进流域综合管理,保障水资源可持续利用[C]//房玲娣.中荷水资源管理与创新研讨会论文集:水资源管理创新理论与实践.北京:中国水利水电出版社,2006.
- [9] 叶建春.太湖流域河道内用水控制指标分析计算[J].水利水电技术,2007,38(3):1-5,13.

(收稿日期:2007-12-03 编辑:徐娟)