

武汉快速步入节水型先进城市的借鉴与对策

余萍¹, 徐毅豪²

(1. 武汉市水务局, 湖北武汉 430000; 2. 武汉市社会科学院, 湖北武汉 430000)

摘要:在水及节水措施引起国际社会极度关注的今天, 针对武汉快速步入节水型城市这一重大课题, 指出武汉城市发展必须走节水型道路。分析了武汉城市节约了用水的情况与问题, 借鉴美国节约用水的成功经验与做法, 最后提出武汉快速步入节水型先进城市的对策与建议。

关键词:节水型城市; 水资源; 供水; 用水; 污水处理; 中水回用; 水银行; 武汉市

中图分类号:TV21 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)01-0069-05

0 前言

水是生命之源、发展之本。据权威预测: 在未来世界, 水比石油更珍贵。水资源将成为决定一个国家、地区、城市国民财富的重要标志。纵观历史, 水及节水措施, 从来没有像今天这样, 引起国际社会的极度关注、广泛研究并大力实施。但是, 作为地处中国长江中游的特大中心城市——武汉, 需不需要从现在起, 从思想、战略、规划、制度、设施与管理上, 快速步入节水型城市, 是摆在我们面前的一个严峻而又必须作出回答的重大理论与现实课题。

1 武汉城市发展必须走节水型道路

1.1 武汉城市水资源的特征

武汉位于长江、汉江交汇处, 境内大小河港 350 余条, 大小湖泊 166 个, 水库 273 座; 2004 年, 水资源总量达到 6882.37 亿 m³, 属水资源相对丰富的地区。其有“四不”特点: 一是主客水分布不均。2004 年, 过境水资源量 6828 亿 m³, 占全市水资源总量的 99.2%, 对城市供水起决定性作用。二是出现时间、方式不同。每年 4 至 9 月降雨量占全年降水量的 1/3, 且多以洪水形式流走。三是地域分配极不平衡。以海拔 50 m 高程为分界点, 平原地区与丘陵地区在水资源数量上存在明显差别。四是污水排放不达标。导致江湖水自净能力大大降低, 使得有着“江城”美誉的武汉城市不得不陷入“水质性缺水”的尴尬境地。

1.2 国家、区域及城市发展的战略

一是“南水北调”或“水随人走”。国家战略从长

江上、中、下游 3 截“南水北调”, 将对包括武汉在内的长江沿岸区域及城市的水资源利用及北方区域及城市的地下水分布产生长期、重大而深远的影响。二是“城乡一体化”及“人随水走”。农村、城镇人口, 西北部人口向水资源丰富地区及城市迁移、聚集, 已成为国家战略。三是武汉城市圈及城市发展。城市圈实现统一的规划、产业发展、建设管理与人口流动等, 都将对武汉城市水资源利用, 产生长期、重大而深远的影响。

1.3 国际国内的现实客观要求

一是国际、国家的政策取向。我国西北及北方缺水地区, 如甘肃、天津等地, 已初步探索走出新路, 取得了可喜的成绩。二是城市、农村居民安全用水的要求。不断提高居民生活用水质量和水平, 是全面实现小康、建立和谐社会的重要体现。三是满足城市建设与发展的需要。作为水资源相对丰富的城市, 武汉市要站在树立良好的“世界形象”及进入全国节约用水“先进城市”行列的高度, 从兼顾长江中下游的用水利益、保护环境、节约水资源的角度出发, 走循环经济、资源节约型集约经济与可持续发展的道路。借鉴国际国内先进成功经验, 走出一条适合武汉城市发展实际的节水“新路”, 是现实的客观需要, 也是城市发展的必然。

2 武汉城市节约用水的情况与问题

从 1981 年到 2000 年的 20 a 间, 尤其 2000 年“创建节水型城市”活动开展以来, 武汉市从促进城市可持续发展战略高度出发, 制定了一系列城市节约用水的法规、规章和标准规范, 建立了一套城市节约用水的管理制度, 形成了比较健全的管理体系。在实际工作中, 坚持开源与节流并重, 坚持不断加大城市基础设施投入, 坚持推行计划用水、厉行节约

收稿日期: 2005-10-17

作者简介: 余萍(1966), 女, 河南开封人, 助理调研员, 从事城市防洪工作。

用水政策,坚持新技术、新工艺的推广运用,取得了较为显著的节水效果。但与国内外节水先进城市相比,与“创建节水型城市”考核指标相比,还有相当的差距。在城市供水、用水、污水处理等方面,还存在一些突出的问题,需要迅速加以改进。

2.1 供水现状

一是基本满足用水需要。2004年,全市总供水量为41.5483亿 m^3 ,基本满足全市生产、生活需要。二是供水管网严重老化。老式管道材质低劣、频繁爆管,管道接口处理环节薄弱,管网检漏力度不够、供水设施得不到有效保护等。三是管网漏损率居高不下。由于供水管网严重老化,直接导致了20%的管网漏损率,远远高于全国平均水平。

2.2 用水现状

一是产业、生活用水有升有降。2004年,全市总用水量为41.5483亿 m^3/a ,其中工业用水量20.2460亿 m^3 ,占48.7%,较2003年减少5.8%;农业灌溉用水量12.9500亿 m^3 ,占31.2%,较2003年增加10.4%;城镇生活用水量4.9610亿 m^3 ,占11.9%,较2003年减少0.6%;农村生活用水量1.1535亿 m^3 ,占2.8%,较2003年增加3.2%;林牧渔用水量2.2378亿 m^3 ,占5.4%,较2003年减少2.7%。二是人均用水超标。据统计,1991年至2000年,武汉市人均居住生活用水水平均值为217.8 $\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$,2000年为195 $\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$,均高于国家规定的120~180 $\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 标准。三是公共用水重复利用率低。2002年,城市公共用水中重复利用率为14.44%,既低于国内先进城市水平,也低于节水型城市非居民城市公共生活用水重复利用率的考核指标(30%)。四是单位产值贡献水耗居高。工业万元产值取水虽逐年有所降低,2000年达到106.6 $\text{m}^3/\text{万元}$,但仍高于国内的北京(56.91 $\text{m}^3/\text{万元}$,1996年)、大连(68.10 $\text{m}^3/\text{万元}$)、上海(49.49 $\text{m}^3/\text{万元}$,1996年)、天津(38.19 $\text{m}^3/\text{万元}$,1996年)、西安(32.99 $\text{m}^3/\text{万元}$,1996年)、济南(63.05 $\text{m}^3/\text{万元}$,1996年)等城市水平。

究其原因,一是全社会节水意识的薄弱;二是粗放型的消费习惯;三是老式淘汰型高耗水型用水器具的继续使用;四是一水多用和中水回用等节水措施和技术的缺乏;五是产业结构不合理、节水管理不到位、企业节水发展不平衡等。

2.3 污水处理现状

一是污水处理率偏低。武汉市城区内现有污水处理厂4座,城市污水处理率仅为21.4%,既低于

全国城市污水处理率的平均水平(30%),更低于国家“创建节水型城市”污水处理率标准(40%)。二是尚未建立集中式中水回用系统。经过处理达标的污水,一般都直接排放至江河湖港,没有做到回收利用。只有少数企业和单位建立了单位内部中水回用设施。武汉市在污水处理及中水回用方面,要做的工作很多,要走的“路”还很“长”。

3 美国节约用水的成功经验与做法

3.1 重视农业用水的节约

美国在20世纪50年代就开始普遍推广农业节水灌溉。目前整个灌溉面积中已有一半采用了喷灌、滴灌,其比重还在不断提高。在没有灌溉措施的农场,也普遍采用了土地平整、轮作制、免耕法等节水保水措施。目前,占全美全部耕地面积15%的灌区创造的农业产值已占到全国农业总产值的40%。

美国节水农业和节水灌溉的快速发展,在很大程度上得益于政府对节水农业的财政支持,如美国农业灌溉工程的科研、设计等技术方面的费用,全部由联邦政府支付;灌溉工程建设费用联邦政府资助50%,其余50%由地方政府支付或者使用由政府提供担保的优惠贷款;另外,美国政府每年向农场主提供数亿美元的资助,帮助农场主发展农业灌溉。

3.2 重视工业生产和居民生活用水的节约

首先,政府及水管部门充分利用宣传手段,告诉人们节约用水的重要性,教会人们如何在生活中节约使用每一滴水。如在圣波那迪诺市的市政水管管理局的网站上,就开辟有关于如何节约水费的专栏,细到抽水马桶泄漏的检测方式、花草修剪及灌溉时间的选择、雨水的储存利用、衣物的集中清洗以及洗衣机的选购等等,都有很翔实的介绍。公众也已经把节水融入到整个社会文化生活中去。

其次,为鼓励节水,各级政府还制定了一系列经济鼓励政策,如南加州大都会水管区和圣盖博市联合推行“以旧换新免费换取高压节水马桶”活动,1992年实施以来,已发放1.58万个,每年节水约63万 m^3 、节电约64万度,节水效果十分显著。对于购买其他节水器具的也有现金回报奖励政策,如:购买高效洗衣机,可得325美元的回报;医院购买再循环系统的X光机,可得3000美元的回报;购买低流量冲刷设施,可得180美元的回报;装设电控制冷冷却塔,可得700美元的回报;使用投币式洗衣机,可得450美元的回报等。

节水措施的实施,有效地遏制了用水量增长的

势头,更为重要的是培养了全社会的节水意识。现在,美国各有关规划、计划中都把节水作为主要措施加以突出,尤其在西部各州,在开源与节流的关系中,首先强调的就是节流。

3.3 重视中水的回用

早在20世纪初期,美国对待缺水的策略只是开发供水、扩大取水量、修建水坝水库,后期则是更多地注意需水的调度管理,重视污水处理和中水的回用。美国十分重视污水处理,污水处理厂24 h不间断运行,污水处理率达到90%,且为二级半以上的处理。在圣波那迪诺市,经过二级处理的污水在经过渗透池渗入地下后再被抽取出来“接受”紫外线的杀菌消毒,然后部分排入圣塔安娜河,部分回灌补充地下水。在中水回用方面,美国也做了大量工作,1975年以来,美国实施了336个中水回用工程,大多位于干旱和半干旱的西部、西南部,包括加利福尼亚、亚里桑那、科罗拉多和得克萨斯,甚至象佛罗里达等一些湿润地区也增加了中水回用工程。中水被广泛地用于植被灌溉、景观用水、厕所冲洗、道路保洁以及工业冷却水、化学品稀释水、泡沫喷洒水、消防用水、地下水补给回注等诸方面。

3.4 重视市场机制和价格杠杆的作用

一方面表现在水价的制定上。原则上要考虑水资源的价值、供水及污水处理的成本、新增供水能力的投资等,水费包括供水债券、资源税、污水处理费、检测费、管线接驳费、设备运行管理及维修更新费等。水价每年修订一次。近几年水价年增幅达到了8%,对1985年以后全美国保持用水零增长起到了积极的作用。

另一方面表现在水资源的按质和成本论价上。不同的水有不同的价格,不同价格的水用于做不同的事情。如污水处理达标后作为中水回用于植被灌溉、道路保洁、化学品稀释水时,其价格必然低于天然高质水,这样中水回用有了销路,污水处理厂也有了回报。

由此可见,市场机制的介入,使得对水资源供需的调控不再是简单的“以需定供”或“以供定需”,而是通过市场调节的供需动态平衡过程。水资源的市场化管理,使得水资源的开源和节流,都成为自觉的行动。

3.5 重视“水银行”的建立

所谓水银行,是指地下水库,可以存贮与提取水资源的银行。具体讲,水权拥有者可以将富余的水出售或存入水银行(地下水库),需要水的用户可以

从水银行提取水资源。水银行可以通过向水权的自愿出售者买;或者雨季时尽可能将雨水通过渗透床渗入地下,储存在“水银行”中;或者上游来水超过计划用水量时,将剩余的水引入渗透床渗入地下,存入“水银行”;或者将经过三级处理的城市污水送入渗透床渗入地下,增加水银行的储水量。建立水银行的好处在于,可以在旱年提供充足的水资源,避免地面水库的大量蒸发,同时尽可能地提高了雨水的截留率、中水的回用率、以及超额来水的利用率。位于美国南加州的坎姆县在1995年加州遭遇连续5个干旱年之后提出并设立了水银行,目前已蓄水10.7亿 m^3 ,抽水能力达到约3亿,成为世界上最大的地下水银行,实现了地表水与地下水的联合调度。

4 武汉市快速步入节水型先进城市的对策与建议

4.1 牢固树立全社会的节水意识

这是做好水资源保护、创建“节水型城市”的关键。有自觉的意识,才可能有自觉的行动。美国政府对爱水、节水的大力宣传,对节水措施、节水器具的大力维护,以及全美上下高度的爱护水、节约水的自觉行动,是值得我们学习和借鉴的“它山之石”。武汉市水资源的相对丰富,导致了从政府到民间节约用水意识淡薄,破坏水体的现象时有发生,武汉市不得不面临“水质性缺水”的严重局面。要充分利用政府网站、电视媒体、科技馆等各类媒体,宣传武汉水资源的现状及问题、节水爱水、保护水资源的意义、节水行动的计划进展、节约用水的方式方法。宣传要深入校园、基层、家庭及人心,覆盖社会各个层面,让全体市民都牢固树立珍爱水资源的意识,形成良好的节约用水行为,让节约用水成为全社会的自觉行动。

4.2 多渠道加大节约用水资金投入

稳定的资金来源,是搞好节约用水工作的关键环节。日前,节水资金主要来源于水资源费的一部分、超计划加价水费、行政罚没收入,资金的使用主要为节水措施的实施、节水技改贴息、节水科研、新技术的推广应用、节水宣传、节水奖励、节水日常管理等工作。随着节水工作的不断深入,资金需求及缺口会不断增大。因此,运用市场及经济手段,进一步拓宽投资渠道,加大节约用水资金投入势在必行。

4.2.1 调控水价

从武汉市目前的水价来看,明显低于国内其它城市。水价的偏低,既不利于企事业单位节水技术

的不断改进,也不利于中水回用技术的使用推广,不利于供水企业的自我发展,不利于促进节水设施、节水器具的开发和利用,更不利于全体市民节水意识的培养,最终影响武汉市节约用水工作步入全国先进行列。因此,水价不仅要体现水的价值,而且还要在水资源的利用上起到调控作用。要在充分调查研究、多方比较的基础上,制定出合理的“阶梯式”居民生活用水价格方案,使得水费支出占到家庭收入的5%~10%,这样才会引起百姓对节约用水的重视,认真节水。非居民生活用水根据用水定额和用水计划,实行定额内水平价,超定额、超计划用水累进加价收费制度,促进企事业单位、工农业生产节约用水,遏制超量用水势头的发展。充分发挥水价对促进节水和防污的“杠杆”作用,合理确定和调整中水价格,对中水、优质水等不同质量的水资源采取不同的收费标准,鼓励中水回用和再生水利用,提高水的重复利用率,既为处理后的污水打开销路,也为污水处理厂提供一定的运行经费来源。

4.2.2 调控污水处理费

坚持“排污量越大,造成污染越严重,付出的污水处理费越高”的原则。即根据不同行业类别,如家庭、修车洗车、办公楼、商业轻工业、餐馆酒店等,按照水污染程度不同制定不同的污水处理费标准,并按照用水量收取费用,以达到抑制污水无节制排放的目的。在每月收取一定费用的基础上,使收取到的污水处理费满足污水处理设施的建设与运营需要,并逐步达到保本微利水平。

4.2.3 调控水资源费

武汉市于1998年开征水资源费以来,对改善水环境、保护水资源工作给予了一定的资金保证。但收费的标准偏低,还有上行空间。可对地表水和地下水取水情况进行再分析,合理划分取水用途,相应制定出不同的水资源费标准。例如提高冷却水和工艺生产用水的取水标准,促进企业重复利用水平的提高。

4.2.4 进一步加大政府扶持

一方面各级财政部门要统筹安排,保证节水资金到位及节水日常管理工作顺利进行;另一方面通过财政补助、减免有关事业性收费等政策,支持企业节水技术的更新改造及中水回用,扶持污水处理厂的建设及运行,鼓励节水器具的研制、生产以及在全社会范围内推广使用。

4.2.5 促进企业技改

制定政府配套技改资金等一系列奖励政策,鼓

励现有高耗水设备和工艺改造的资金投入,降低单位产品的耗(取)水量,提高工业用水的重复利用率。对于忽视节水管理、“创建节水型企业”工作没有进展的企业,给予重罚与责任追究。

4.3 加强法制建设与管理

首先,建立健全节水法规体系。目前武汉市供水、节水法规体系已基本形成,现有法规及标准涉及取、供、用、节水等诸方面,如《取水许可制度实施办法》、《供水用水条例》、《工业用水定额管理办法》、《节约用水管理规定》、《节约用水管理办法》、《节水型城市目标导则》、《节水型企业(单位)目标导则》等,对加强供、节水管理提供了法律保障。但随着城市化进程的加快,现有的法规规章在其覆盖面、权责界定以及可操作性上还存在局限性,需进一步修订与完善。还应考虑制定节约用水奖励、计划用水定额用水管理、城市污水回用管理办法等,以加快节水型城市创建步伐。其次,加大节水执法力度。真正做到有法可依、有法必依、执法必严、违法必究,确保供水设施安全及工业污水达标排放。

4.4 运用科技进步手段节水

充分重视和发挥科技进步在节水中的作用,不断开发节约用水新的技术、工艺与途径,使用水的各环节、设施、设备和器具,在保证使用功能的前提下,尽量减少用水量,提高水的使用效率。通过使用各种先进的仪器仪表,对水使用的全过程实施检测,及时发现和解决存在的问题。一是开发利用城市污水资源。实施分质供水和污水处理再生回用,将处理后的污水回用于工农业、城市园林绿化及市政景观用水。二是使用先进的设备和仪器。采用管线检漏和分区检漏相结合的办法,开展供水管网查漏工作,及时发现问题并采取先进的衬管、快速修补技术,解决管网漏水问题。三是研究并推广中水技术。在高层建筑、宾馆、大专院校、居民住宅小区等逐步建设中水道工程,将部分生活污水回用于冲厕、园林绿化与道路浇洒等,提高生活用水的重复利用率。四是在园林绿化用水中推行节水灌溉方式。如喷灌、滴灌等。五是运用新工艺。改造供水厂水处理工艺设施,降低滤池反冲水用量,提高沉淀池排泥水浓度,降低厂用水量。

4.5 发展节水型产业

国内节约用水先进城市经验表明,发展高新技术产业、低耗能、低耗水的产业政策,是工业节约用水、提高水效率最直接、有效的办法。发展节水型产业,不仅能够减少工业用水量的增长、增加单位水耗的产

出、提高工业节水的水平,而且能够有效地控制污水排放量。在目前污水处理能力还很低的武汉市,实行工业节约用水,实际上就是保护水资源及水环境。

自上世纪90年代中期以来,通过工业产业结构调整,武汉市以钢铁、汽车为主体的工业布局基本形成,通信、光电子和生物工业等新技术产业初具规模,同时纺织、金属制品、印染、皮革、橡胶等传统行业也进行了产业结构调整,形成了武汉市工业产业的新格局。产业结构的变化,部分低耗水、高产出工业行业的逐步发展,使得工业节水效果明显。万元产值取水由1994年的 $242.7\text{ m}^3/\text{万元}$,下降到2000年的 $106.6\text{ m}^3/\text{万元}$,下降率达56.1%。在今后的节水工作中,要进一步巩固工业节水成果,在保持新兴产业和企业工艺先进、管理到位、节水水平高的同时,加强对传统企业、中小型企业的管理,加大投资力度,对小规模、高消耗、粗加工、低附加值产品比重较高的企业,重点监督与扶持,挖潜改造,必要时实行关停并转。

4.6 建立健全水权制度

所谓水权,是指包括水的所有、使用、经营与转让权属等。我国《水法》明确规定,水的所有权属于国家,各用水单位得到的只是国家赋予的使用、经营、转让权等。从我国目前现行的水权管理体制来看,问题很多,在现行的法律框架下,水资源所有权归国家或集体所有,但综观水资源开发利用全过程,国家总是自觉地或不自觉地将水资源的经营权委托给地方或部门,而地方或部门本身也不是水资源的使用者,而是通过一定的方式转移给最终使用者。水资源的所有、经营和使用者相分离的水权的非完整性,导致了水资源开发利用各自为政的现象随处

可见,“水从门前过,不用白不用,多用比少用好”等观念长期驱动人们的用水行为,水资源优化配置障碍重重,最终使得国家对水资源的拥有产权流于形式。

今年6月,《中国水利》杂志专家委员会召开的“节水型社会建设高层论坛”会议提出:传统的主要依靠行政措施推动节水的做法,目前已不适应形势的要求,必须制定流域和区域水资源规划,明晰初始用水权。必须确定水资源的“宏观控制指标”和“微观定额指标”,明确各地区、各行业、各部门乃至各单位的水资源使用权指标,确定产品生产或服务的科学用水定额。就是说,在明确城市的水权总量(实际可用水总量)基础上,政府将严格依据水权总量,对单位工业产品、人口、灌溉面积和生态的用水进行定额核定,节约下来的水则可以通过水票形式实现有偿转让。这两套指标的确定,从根本上解决了生态、生产和生活用水的分配关系,保证了水资源在各领域的合理分配,互不挤占。也使得用水和节约水资源都有了具体的量化指标,要求用水者人人算“水帐”,还改变了用水者“河水无主”的陈旧观念,把社会经济发展的每一步都落实到水资源的“可承载能力”之内。

建立和完善涵盖水资源国家所有,用水户依法取得、使用和转让等一整套水资源权属管理的制度体系,明晰不同层次的水产权、构建一个让水产权流动、运转起来,并且在实践、运行中保值增值,最终建立起一个以高效、节约用水为目标的体系,已成为建设节水型城市及社会的重要环节。作为全面实现小康、构建和谐社会、力求在新一轮大发展中抢占先机的武汉,应在这方面未雨绸缪、早作准备、稳操胜券。

绿色办公健康更节能

目前,欧美的生态智能建筑技术走在了世界前列。一是调动一切技术构造手段达到低能耗,减少污染,并可持续性发展的目标。二是,在深入研究室内热功环境和人体工程学的基础上,依据人体对环境生理、心理的反应,创造健康舒适而高效的室内办公环境。生态智能办公建筑因其高舒适度和低能耗的特点,具有很高的价值。它的市场价值,主要体现在五个方面:

第一,提高员工工作效率。美国的绿色生态建筑机构曾做过调查,证实绿色生态环境中办公可以使工作效率提高10%以上。第二,改善员工健康条件。第三,提高企业形象与地位。第四,节约建筑设备投资和运营成本。第五,提高在出租、出售市场上的竞争力。例如,把一栋建筑写字楼30年作为存在时间来考察的话,成本看作10%,它的土建费用实际上一次性投入只有2%,另外6%是这30年中它的运营成本,就是水、电等等的运营成本,最大的一项92%实际上是在这里面工作的员工的工资成本。对一些跨国公司来说,如果通过一定的建筑手段,达到舒适的办公环境,提高工作效率,这样就能够大大提高企业的竞争力。