

南水北调工程实施后江苏省城市生活及工业节水初探

张爱军¹, 彭世彰², 俞双恩², 王慧敏¹

(1. 河海大学商学院, 江苏 南京 210098; 2. 河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要 根据建设节水型社会的需要, 结合南水北调工程实施后对节水和治污的要求, 探讨江苏省城市生活、工业用水现状, 以及存在用水浪费、节水意识差、水重复利用率低、水污染严重等问题, 分析了季节变化、生活习惯、城市规模、不同行业、生产工艺、管理水平等影响城市生活和工业用水的因素, 并对其用水发展进行预测, 提出了城市生活、工业节水依靠科技进步, 合理配置水资源提高用水效率, 防治水质污染, 以节水为中心, 以水资源保护为重点, 完善法规, 加强执法, 建立节水型社会, 通过 5~10 a 的努力使江苏省城市生活和工业用水指标达到先进国家 20 世纪 90 年代末的水平, 实现江苏经济可持续发展的战略目标和保护用水水源, 实行计划管理, 推广应用节水器具, 优化产业布局, 提高用水效率, 防治环境污染, 建立投入机制, 促进节约用水等保障措施。

关键词 南水北调工程 城市生活用水 工业用水 节水

中图分类号 TV68 TV21

文献标识码 A

文章编号 1006-7647(2004)05-0006-04

水是生命的源泉、城市的命脉。我国的淡水资源人均占有量不及世界人均的 1/4, 人均占有量低^[1]、时空分布变化大、南涝北旱现象十分明显、水资源紧缺已经成为全社会关注的热点问题。自然条件是造成干旱和半干旱地区水资源短缺的主要因素, 但也有人为的因素。农业用水效率不高, 有浪费现象; 工业生产的单位产品耗水量偏高, 水的重复利用系数偏低, 水污染造成了水质性水资源短缺^[2]。为了解决我国北方特别是华北地区水资源严重短缺的局面, 党中央、国务院决策实施南水北调工程, 工程的近期供水目标以解决城市生活和工业缺水为主, 兼顾生态和农业用水。按照建设节水型社会的要求, 南水北调工程实施后, 要把城市生活和工业用水从不够重视节水、治污和不注意开发非传统水资源转变到节流优先、治污为本、多渠道开源的城市水资源可持续利用战略上来。因此, 深入分析城市生活、工业用水现状及存在问题, 提出城市生活、工业节水的战略目标及保障措施, 对于实现水资源的可持续利用, 保障社会经济可持续发展, 确保实现“两个率先”具有十分重要的现实意义。

1 江苏省城市生活、工业用水现状及存在问题

1.1 城市生活用水现状及存在问题

江苏省城镇人均生活用水 1980 年为 100 L/d,

1993 年增长到 253 L/d, 1997 年为 313 L/d, 1999 年回落到 293 L/d^[1]。城镇生活用水的特点是: ①供水保证率高, 一般要求在 95% 以上; ②水质要求高, 供水水源一般要求为 II 类以上水质, 且要过滤消毒; ③用水量时程变化大, 夏季用水量大, 节假日用水量大。

城市生活用水存在的主要问题是: ①过境水资源丰富, 人们的节水意识较差, 用水浪费现象严重。②城镇生活用水水平差异较大, 南方城镇用水定额大, 北方城镇用水定额小。其原因除了南、北方生活水平的差异外, 主要是南方居民的节水意识比较薄弱。③城镇公共设施用水管理薄弱, 跑、冒、滴、漏等常流现象相当普遍。④供水管网输水损失较大, 据统计城市管网输水损失率达 20% 左右^[1]。⑤节水型器具普及率较低。⑥城市生活用水水价偏低, 没有相应的奖惩措施, 不利于节水。

1.2 工业用水现状及存在问题

江苏省工业用水量 1980 年为 65 亿 m³, 1993 年为 109.9 亿 m³, 1997 年为 136.4 亿 m³, 1999 年达到 147.65 亿 m³, 呈逐年增长趋势。工业用水量变化趋势量占总用水量的百分数均大于 40%, 工业经济较发达^[1]。淮北片城镇工业用水量占总用水量的百分数均小于 25%, 属于经济欠发达地区。万元产值的用水量, 总体上说, 江南片小于江北片(南京市除

外).据《江苏省水资源公报》统计,江苏省工业万元产值用水量 1995 年为 61 m^3 ,1999 年为 46 m^3 ,呈逐年下降的趋势.

江苏省工业用水存在的主要问题是:①用水指标总体水平不高,万元产值用水量、工业水重复利用率低于国内北方城市.如 2000 年天津万元产值取水量为 27.6 m^3 ,江苏为 44 m^3 ;工业水重复利用率天津为 80%,江苏不到 50%,并且各市间的水平也不均衡^[1].②大部分企业尤其是中小型企业多为传统型企业,设备陈旧,技术和管理落后,水重复利用率低.③乡镇企业普遍存在设备陈旧、工艺过时、管理落后的现象,取水量大,废水处理能力低,污染严重.④工业节水管理工作薄弱,大多数行业没有专门的节水管理机构,企业没有明确的节水指标,工业节水资金短缺,没有固定的渠道.⑤工业布局 and 工业结构不够合理,一些耗水量较大的企业分布在缺水的淮北地区.⑥工业水价偏低,不利于发挥企业节水的积极性,不利于促进污水处理.

2 江苏省城市生活及工业用水影响因素及发展预测

2.1 生活用水影响因素及发展预测

影响城市生活用水的主要因素是:①气候变化,夏季用水比冬季大.②生活习惯,南方居民用水比北方大.③经济状况,经济条件好的用水量高于经济条件差的.④居住条件,条件好的用水量大.⑤城市规模,规模大的、流动人口多的公共用水量大.⑥节水水平,节水意识强的、措施得力的用水量小.

在未来发展中,城镇生活用水的变化趋势是:①随着城市化程度的提高,城镇数量、规模、人口将持续增长,城市生活用水量也将持续增长.②随着居民住宅和卫生设施条件的逐步改善、生活水平的提高,近期居民住宅用水量的增长速度较快,但未来增长会趋于平缓.③随着市政建设水平的提高和服务业的发展,公共设施用水量增长较快.④随着城镇生活用水量的增长,生活污水排放量也同步增长,污水处理的投资规模将增大.⑤随着节水型城市战略的实施,城市生活用水浪费的现象将得到遏制.

2000 年江苏省总人口 7 065 万,其中城镇人口 2 932 万(占总人口数的 41.5%),农村人口 4 133 万.随着小城镇建设步伐的加快和城市化水平的提高,城镇人口比例将逐步提高,预测到 2005 年、2010 年城镇人口将分别占总人口的 47.4% 和 52.3%,分别为 3 424 万人和 3 822 万人.据测算,到 2005 年和 2010 年全省城镇居民需水量将分别达到 45.51 亿 m^3 和 51.40 亿 m^3 .

2.2 工业用水影响因素及发展预测

影响工业用水量的主要因素是:①工业总产值.一般来说,总产值越高则用水量越大.②产业结构.火电用水量最大,电子行业用水量最小.③生产工艺.同一行业生产工艺水平高的用水量小,反之则用水量大.④管理水平.生产管理水平高的用水量小.

工业用水量预测采用万元产值用水量法.1999 年江苏工业总产值为 14 626.97 亿元,其中一般工业总产值为 14 344.65 亿元,万元产值用水量,含火电为 100.9 m^3 ,不含火电为 46 m^3 .根据江苏省建设厅 1997 年制定的《江苏省节水型城市目标导则》的要求,凡万元产值用水定额在 80 m^3 以上的工业按每年不低于 4% 的速度递减,万元产值用水定额在 80 m^3 以下的工业按每年不低于 2% 的速度递减,结合江苏省 1996 ~ 1999 年工业用水定额的下降趋势,确定工业用水定额的下降趋势为:在 2005 年以前含火电每年降低 4.5 m^3 ,不含火电每年降低 2 m^3 ;在 2006 ~ 2010 年含火电每年降低 3.5 m^3 ,不含火电每年降低 1.5 m^3 .工业用水指标,到 2005 年,含火电为 74 m^3 ,不含火电为 34 m^3 ;到 2010 年,含火电为 56.5 m^3 ,不含火电为 26.5 m^3 .工业用水量,2005 年为 200.15 亿 m^3 ,2010 年为 231.15 亿 m^3 .

3 江苏省城市生活、工业节水战略目标及保障措施

3.1 南水北调工程对水质和节水的要求

国务院批准的《南水北调东线治污规划》指出:南水北调的实施要坚持‘先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水’的原则,确保输水水质达到国家地表水环境质量标准Ⅲ类.淮河、海河流域结构性污染严重,水资源浪费也严重,必须在建设治污系统的同时,全面落实节水措施,以治污促进节水,减少工农业用水量,提高水的重复利用率和污水资源化率,降低人均综合用水系数,实现节水型社会的要求,使全社会珍惜北调水,保护好北调水水质.

3.2 城市生活、工业节水战略目标

城市生活及工业节水的总目标是:依靠科技进步,合理配置水资源,提高用水效率,防治水体污染;以节水为中心,以水源保护为重点,完善法规,加强执法,创建‘节水型城市’和‘节水型企业’,进而建立“节水型社会”.通过 5 ~ 10 a 的努力,使江苏省城市生活和工业用水指标达到先进国家 20 世纪 90 年代末的水平,实现江苏经济可持续发展.

城市生活及工业节水的重点是:防治水体污染,保障城市供水.搞好节水规划,制订用水定额指标;依靠科技,完善法规,加强管理,提高用水效率.

3.3 城市生活及工业节水保障措施

3.3.1 城市生活节水保障措施

城市生活用水,要从不注意保护水源、不够注重节水转变为保护供水水源,实行用水计划管理,全面应用节水器具,逐步推广中水工程,实施污水资源化的城市生活节水战略。

a. 保护供水水源.随着人口增长和工业发展,江苏省的水体污染十分普遍.因此,必须强化工业污染治理和城镇污水处理厂建设,加大工业点源达标治理,加大城市污水管网配套率、纳管率、处理率,结合城市生态建设,实施中小河道疏浚,修复和重建河网水系^[3]。

长江是江苏省水量最大、水质较好的过境水源,总体水质为Ⅱ类水,但工业和生活污水的排放已形成岸边污染带.大运河、洪泽湖、太湖等主要供水水源近年来污染严重,水质下降.因此,治理污染、保护环境是保护生活用水水源的重要措施。

b. 实行用水计划管理.实行用水计划管理是节水的核心内容之一.应制订科学合理的用水定额,逐步对城市公共设施下达用水计划,实行计划用水,以水价调节为杠杆,鼓励各单位采取节水措施,使用水量不超过节水管理部门下达的用水计划指标.对于超计划用水的,超过部分应加倍收费.居民住宅用水首先要取消“包费制”,做到户户装表、计量收费,实行累进加价的收费方式,提倡合理用水,杜绝浪费用水.另外,充分借鉴农业耕作区灌溉自身控制系统应用的经验,对有条件的施控区,自动采集气象、水质、水情、工情等信息,针对不同情况制订出相应的决策方案,实现精确调控、合理配置、实时管理,杜绝水资源的浪费^[4]。

c. 广泛应用节水器具.节水器具在生活用水节水方面起着重要的作用,推广应用节水型卫生洁具和设备是实现节约用水的重要手段和途径。

长期以来,人们使用的生活用水设备、器具结构不尽合理,致使用水量大,各种漏水现象严重.如传统的厕所冲洗,每次为17~19L,而国外的节水马桶每次冲水只需6~8L.据调查,江苏省输水管网的跑、冒、滴、漏损失水量达20%,因此应进一步加大城市输水管网的改造力度,使管网的漏损率降到10%以内。

今后要继续抓好节水器具的推广普及工作,对于新建建筑必须安装节水型用水器具,并把原有浪费水严重的用水器具逐步更换为节水型的用水器具。

d. 逐步推广中水工程.中水回用技术作为污水资源化技术的一个组成部分,是解决城市水资源短缺、缓解供水矛盾的一项新的有效措施.可以预计,中

水回用技术在提高水资源利用率、减少环境污染、创造更多的经济效益方面将发挥越来越重要的作用。

江苏省中水设施尚未起步,但从长远来看,要缓解城市水资源的压力,中水设施必须逐步推广.在一些用水紧张的大中城市,宾馆及高等学校的学生公寓要以政府规章形式强行推广中水技术。

e. 污水资源化.城市生活污水经过处理可以用于灌溉、工业、市政、环境、生活杂用等,达到一水多用、变废为宝的目的.江苏省城市污水排放呈逐年增长的趋势,污染了周边水体,破坏了人类的生存环境.今后,政府应尽快出台污水回用政策,加大治污力度,将生活污水处理后因地制宜地回用,以减少污水排放量、节约用水、保护环境。

3.3.2 工业节水的保障措施

要实现江苏省工业节水战略目标,必须优化产业布局,合理配置水资源.依靠科技进步,提高用水效率.完善管理体系,创建节水型企业.利用经济手段,促进节约用水.防治环境污染,控制污水排放.建立投入机制,开发节水新产品。

a. 优化产业布局,合理配置水资源.不同城市拥有不同的水资源条件和储量,城市的产业布局应与当地的水资源条件相适应.耗水量大的工业企业应放在水资源丰富的地区,耗水量特别大的电力企业尽量放在沿江或沿海.水资源比较紧缺的地区,应大力发展耗水量比较小的工业企业.污染比较严重的造纸、印染等企业,尽量放在水源地的下游.在调整工业产业结构和布局时,要根据水资源条件,淘汰单位产量耗水量大并且效益低的产品,优先发展单位产量耗水量小的精细加工产品和高附加值产品,使有限的水资源创造出较高的经济效益,努力建立起高产值低耗水量的节水型工业产业结构.与此同时,要合理优化配置水资源,制订出用水优先序列,满足不同用水的需求和不同时期用水量的调配,使有限的水资源发挥出高效益。

b. 依靠科技进步,提高用水效率.依靠科技进步和科技创新是实施工业节水战略的灵魂,学习和借鉴国外的先进经验和技术,结合本省的实际,研制出经济实用的节水技术和工艺,提高工业用水效率.江苏省工业结构中,能源、冶金、化工、纺织所占比重较大,冷却水的用量较大,要加大冷却技术改造,循环用水,提高水的重复利用率.食品、建材、印染工业比较发达,工艺用水量较大,废水排放量多,应提高工艺水平,控制和限制介质水,减少新水耗水量,加强介质水的回收利用,控制排水,减少污染。

c. 完善管理体系,创建节水型企业.在全省范围内建立节水管理机构,形成节水管理网络和体系,

制订节水管理办法和规定,实行工业用水计划指标考核制度.工业用水目前已形成了一套比较完整的节水考核指标体系,对工业企业要按照 GB7119-86《评价企业合理用水技术通则》的规定进行系统的严格考核,促进工业节水.

d. 利用经济手段,建立科学的水价体系.建立科学的水价体系,实际上是用经济手段并在其它手段的配合下来优化配置水资源,促进社会节约用水^[5].以国家政策为依据,实行水价改革.合理确定水价,适时调整水价,实行用水单位超计划加价收费、节水奖励的管理办法.建立工业节水激励机制,通过财政补贴及减免有关事业性收费政策,鼓励和支持节水技术的推广.

e. 建立南水北调水市场,促进节约用水.运用水权理论,建立南水北调水市场,形成合理的水价机制,有效转变人们的水意识,改变用水的思维方式和生活方式.实行定额用水、差别水价、累进加价,提高全民节水意识.发展节水型工业、节水型农业,建设节水型社会,运用价值规律促进节水,努力提高水资源的利用效率.

f. 防治环境污染,控制污水排放.加大污水处理力度既是保护供水水质、改善水环境的必然要求,也是实现城市水资源与水环境协调发展的根本出路.水资源本来是可以再生的,但水质污染使水资源不能进入再生的良性循环.目前江苏省的废水处理率仅为 40%,许多城市至今尚未建立污水处理厂.大量的污、废水排放,造成水体的严重污染,直接危及人民健康和工农业生产.因此,必须加大污水处理力度,增加经费投入,提高城市污水处理率,改善现有的水环境.

g. 建立投入机制,开发节水新产品.对于南水

北调工程中具有经营属性的工业、城镇供水和具有公益性的农业供水、生态环境用水,根据不同属性设定投资结构、资金来源和投资分摊.公益性项目的投资主体应是各级政府.经营性项目的供给主要通过市场机制来解决,其投入主体是各类企业、用水户和其它组织^[6].因此,要建立适合南水北调实际的投入机制,促进调水和节水,提高水的利用率.

根据‘取之于水,用之于水’的原则,从水资源费、超计划加价水费中安排适度比例基金,用于工业关键技术示范推广、技术改造贴息等.按照谁投资、谁所有、谁受益的原则,多层次、多渠道筹集资金,形成多元化投资体制,增加节水资金的投入.加快节水器具、设备及污水处理设施关键技术的开发,推广应用节水新技术、新工艺和新设备^[7].

参考文献:

[1] 刘静铃.淡水危机与节水技术[M].北京:化学工业出版社,2003.38,107,135,208.
[2] 李纪人.遥感和 GIS 在干旱和半干旱地区水资源管理中的应用[J].水利水电科技进展,2002,22(5):1~4.
[3] 陈荷生.太湖流域的水资源保护[J].水利水电科技进展,2003,23(3):10~13.
[4] 章回.农业耕作区灌溉自动控制系统及其应用[J].水利水电科技进展,2003,23(3):48~50.
[5] 张天勇.关于城市水价改革政策的几点建议[J].水利经济,2003.21(4):40~42.
[6] 边立明,孙涛,杨建基.关于南水北调工程投资分摊问题的研究[J].河海大学学报(自然科学版),2003,31(6):710~713.
[7] 王晓光,王启成.面向生态的水资源可持续利用对策研究[J].水资源保护,2003,19(3):37~38.

(收稿日期 2004-03-19 编辑 高建群)

欢迎订阅《水利经济》

全国水利系统优秀期刊 中国期刊网入编期刊
中国数字化期刊群入网期刊 《中国科技期刊数据库》收录期刊
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
(邮发代号 28-252,双月刊)

《水利经济》是中国水利经济研究会和河海大学主办的以技术性为主、兼顾学术性和管理性的技术性期刊.本刊 1983 年创刊,是全国惟一的水利经济研究方面的专业性期刊,国内外公开发行.

本刊主要刊登有关水权、水市场、水利工程社会评价与经济评价、水利规划经济与工程经济、水利财务与经营管理、城乡供水价格、供水安全、水资源可持续发展研究,以及水利旅游和水库移民经济等方面的文章.适合从事水利经济工作有关的管理人员、科研人员、工程技术人员及大专院校师生阅读.

本刊为双月刊,每逢单月 30 日出版.2005 年订价 6 元/期,全年 36 元.欲订购者,请向当地邮局订购.亦可与编辑部联系索取征订单.编辑部地址 210098 南京市西康路 1 号 河海大学,联系电话:(025)83786350,电子信箱:jj@hhu.edu.cn.