

文章编号: 1000 - 582X (2005) 11 - 0114 - 04

小城镇供水系统存在的问题及对策^{*}

蒋绍阶, 左智敏

(重庆大学 三峡库区生态环境教育部重点实验室, 重庆 400030)

摘 要:小城镇供水是小城镇经济和社会可持续发展的重要组成部分. 在结合中国小城镇供水系统现状的基础上, 分析了中国小城镇供水系统中水源污染日趋严重、供水设施建设不完善、供水规模偏小、用水量预测不合理等问题, 提出了加快小城镇供水系统的建设, 不仅要开展供水水源的保护工作、保障饮用水的水质安全, 还应针对小城镇的特点, 采用合理的供水方式、选用经济适用的水处理方法、优化管网建设以及合理选定用水量定额, 并在具有条件的小城镇中, 逐步开展区域供水模式, 从而保障小城镇供水系统的快速发展.

关键词:小城镇; 供水系统; 问题; 对策

中图分类号: TU991

文献标识码: A

1 小城镇供水的现状

供水是保障小城镇经济和社会可持续发展的重要组成部分, 居民生活和工业生产不可缺少的基础设施, 城市文明的重要标志.

随着中国小城镇建设进度加快, 小城镇的供水工程建设已取得较快发展, 但发展不平衡, 供水工程设施整体现状水平不高. 统计资料表明^[1]: 截至 1999年, 中国仅有 64. 12%的小城镇建有供水设施. 详细情况见表 1.

表 1 中国小城镇给水建设概况统计

镇的类别	数量 / 个	人口 / 万	建有供水设施数量 / 个	占总数比例 / %
建制镇	17 341	11 635. 48	14 552	83. 29
集镇	28 704	5 931. 42	14 973	58. 21
合计	46 045	17 566. 90	29 525	64. 12

因此, 加快小城镇供水系统建设是小城镇基础设施建设的重要任务.

2 小城镇供水系统存在的问题

1) 水源污染严重

根据卫生部门和水利部门调查^[2], 中国目前农村饮用水符合农村饮水卫生准则的比例为 66%, 还有

34%的人口饮用水达不到准则要求. 饮用水水质安全难以保证, 对小城镇的可持续发展和居民的身心健康构成潜在威胁.

目前, 在经济作用力的推动下, 小城镇工业高速发展, 但小城镇企业的污水处理设施建设还不完善, 使得小城镇企业的排污水平远远高于城市企业, 加快了水源污染速度; 另外, 在中国农村, 农药和化肥的大量使用也是加快小城镇水源污染的又一原因. 据有关资料显示^[1], 全国目前约有 78%的城镇河段不适宜作为饮用水源, 50%的城镇地下水受到污染, 在缺水的城镇中 60% ~ 70%是水质性缺水. 水源污染日趋严重, 饮用水处理难度增大, 饮用水水质安全难以保障.

2) 供水设施落后、供水水质难以保障

供水设施建设不足、工艺落后、设备老化程度偏高、管网建设不完善等都是中国小城镇供水系统中目前存在的主要问题.

根据对重庆一部分建制镇水厂调查: 发现 563座水厂中, 15%建于 60年代, 水厂仅是一个简陋的蓄水池, 无净水处理设施和消毒系统; 67%建于 70年代, 水厂也只是简易的澄清池、滤池; 剩余的 18%建于 80年代; 但在这些水厂中 80%以上均无水质化验室, 消毒设备差. 由于处理设施简陋、老化严重, 出厂水质难以

^{*} 收稿日期: 2005 - 06 - 25

基金项目: 国家十五科技攻关项目 (2003BA808A15 - 2)

作者简介: 蒋绍阶 (1956 -), 男, 湖南祁阳人, 重庆大学副教授, 主要从事给水处理工程研究.

保障,这些水厂中供水水质合格率仅有 57%,其中:浊度指标不合格比例占 38%,细菌总数、大肠菌群指标不合格比例占 47%,色度、肉眼可见物指标不合格比例占 15%.

管网老化严重,管道污垢、锈蚀突出以及漏损率高等问题严重影响了小城镇供水的安全性与可靠性,还给供水企业带来不必要的经济损失.发达国家的供水管网漏损率控制在 10%以内,中国的城市供水行业目前一般要求控制在 13%左右.据不完全统计,2003年重庆市 19 个区县(市)城市管网年漏损水量达 8 012.89万 m³(不含居民实际摊销量),平均每天漏损水量达 21.95万 m³,相当于近二十余个县城实际日售水量,年经济损失近 1.6亿元.不仅影响了用户的水量和水压,还造成水资源浪费,增加供水能耗.

3) 供水规模偏小、运行成本偏高

小城镇供水工程缺乏统筹规划,各自为政,重复建设现象严重,未能建立区域性(小城镇群)大配套的有效供给体系.多数小城镇各自建设水厂,规模小、运行成本高、水源保护困难.根据对重庆市部分建制镇的 2002~2003年供水工程进行抽样调查,重庆市 683个建制镇中,除重庆市水务集团供水区域建制镇和区县级自来水公司供水区域建制镇外,555个建制镇现有水厂 563个、日供水能力 74万 t,水厂综合平均日供水能力 1 300 m³.根据国家《城市居民生活用水量标准》和《室外给水设计规范》规定,重庆市为一类地区,现阶段中小城镇日人均综合用水量应不低于 1 800 m³.这说明,中国现有一部分小城镇水厂综合平均日供水能力、建制镇日人均综合用水量低于国家标准,不能满足当地社会经济发展需求,造成水厂运行成本偏高,阻碍小城镇供水系统的良性运行.

4) 用水量预测不合理

根据对重庆、四川的一些小城镇调查,发现一部分新建水厂的供水能力过剩,造成一部分处理设施处于不饱和运行或闲置停产状态,导致资源浪费、增加制水成本.由于在小城镇给水系统建设方面,中国现还未有完全适用于小城镇给排水建设的标准规范,许多小城镇给水系统的建设都直接套用或照搬城市给水系统建设.对于用水量标准,小城镇也都是直接套用大中城市标准,缺乏针对性,造成处理设施建设投资大、运行费用高、不适用和难管理等局面.

根据对江苏、陕西、四川、云南、重庆、贵州等省市 20多个小城镇综合生活用水量调查,发现小城镇实际综合生活用水量明显低于中国《室外给水设计规范》(GBJ13-86)(1997年版)中提供的小城镇“综合生活用水定额”.

在重庆市组织的十多项世界银行贷款城镇供水项目中,按照重庆市计委的规定和世行专家的建议,小城市的城市单位人口综合用水量指标宜控制在 300~400 L/(cap·d),这与我们对国内大量的调研结果也相吻合.在世界银行贷款重庆城镇化建设与城市环境基础设施建设项目中,黔江正阳供水工程设计用水量与用水量指标比较情况如表 2:

表 2 黔江正阳供水工程用水量与用水量指标比较 L/(cap·d)

用水量	综合生活用水量	城市单位人口综合用水量
标准	220~370 *	400~800 * *
近期	160	300
远期	180	380

说明: * 《室外给水设计规范》(GBJ13-86)(1997年版);
* * 《城市给水工程规划规范》(GB50282)(1998年版)

由于小城镇居民生活水平、产业结构以及发展速度等方面与大中城市存在较多差距,因而小城镇的用水标准与大中城市也有所区别,如果照搬城市用水量指标预测小城镇用水量,显然是不合理.

5) 建设资金短缺

供水建设面广量多、工程投资相对较大,资金不足是制约部分小城镇供水发展的重要因素之一.虽然目前小城镇供水系统建设的贷款绝对数量有所增长,但缺口仍然较大.根据目前的价格水平测算,到 2010年全国小城镇供水建设的投资大约需要 410亿元,平均每年 68亿元,而目前每年小城镇供水建设的实际投资约为 16亿元,缺口 52亿元^[3].

6) 管理体制不完善、水价偏低

现有的一些小城镇供水系统缺乏科学的管理方法和现代企业管理意识,管理方式和管理手段落后,经营水平低,经济效益差,严重影响着小城镇供水系统的发展与完善.

供水行业普遍存在的另一现象是供水价格偏低.统计资料表明,中国现有小城镇已建成并投入运行的集中供水工程中,保本微利、仅达到成本和达不到成本的约各占 1/3^[4],造成了小城镇供水系统难以良性运行.

3 改善小城镇供水的对策与措施

1) 开展水源保护措施

水源水质的好坏直接影响处理的效果和饮用水水质.保护水源是小城镇供水水质安全保障的基本对策和治本措施.

水环境及供水水源地保护,需要采取法律、行政、技术和经济的综合对策,才可获得持续稳定的供水环境.首先,健全的法规是保护水源有法可依的有效保



障.一方面,要依据国家颁布的《水法》、《环境保护法》、《水污染防治法》、《地表水环境质量标准》、《污水综合排放标准》等有关法律实施;同时,还需要根据各地水源的特点,制定适合地方水情和生态环境要求的规定.其次,水资源的开发利用应以充分利用、经济合理、技术可行、环境良性循环为原则,从而实现以最小水的投入获得最优的资源配置和最大的经济效益.

水环境污染是威胁水源水质安全和城镇供水安全的根本原因.因此,治理水环境污染,采取以清洁生产为代表的污染预防性的源头控制为主、以总量控制与达标排放相结合的污染物削减方式的末端治理为辅的防污减灾战略,把保护好与人民生活密切相关的饮用水源作为水污染防治的突出重点.水质检测是水污染治理监督的重要手段.为防止水源污染,将水环境划分为不同的等级保护区,建立水质、水量监测信息系统模型,制定防止水源恶化突发事件发生的对策措施,加强对供水水源地的监测工作.

2) 加快供水设施的建设与改造

由于小城镇供水设施建设较早,对于小城镇社会经济的可持续发展起到严重的滞后作用,因此,迫切需要加快小城镇供水设施的建设,并对现有简陋的供水设施进行改造.针对目前存在地问题,小城镇供水设施的建设与改造,主要从以下几个方面考虑: 优选供水方式.目前小城镇的供水方式,大都是采用水源井直接进水管网的一级供水方式^[5].这种方式是否合理,主要是看水量的大小和均匀性,以及所需扬程来具体分析.一般用水量不大的小城镇或用水量比较均匀、调节容量小,用水塔或高位水池作调节的地区可以采用,但必须解决水质消毒和沉砂的问题.对于用水量比较大,且昼夜用水变化较大,或者送水扬程较高,该种方式就不太合适.因地制宜制定管网建设方案.小城镇的给水管网一般未经过水力计算,仅凭经验估计,形成管经有的偏大、有的偏小.合理规划小城镇管网的建设与改造,对降能节耗有着重要作用.对需要改造的管网,尽可能利用原有设施,减少改造工作量,并与近、远期规划相结合,为远期的发展创造条件.采用经济适用水处理技术.目前,预处理、常规处理、强化常规处理和深度处理是国内外常见的几种给水处理方法.相比这几种技术,常规处理工艺是最经济,也是目前应用最广和技术最成熟的处理技术,但由于对有机物的去除效果较差,一般使用在水源水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)类水体的地区.预处理和深度处理技术现已在中国东部沿海等经济发达地区应用较广,此类技术在微污染水的处理中,对水中有机物的去除具有良好的效果,但由于新增设备和材料一般比较

昂贵,投资运行费用偏高.强化常规处理技术需要新增的基建费用和运转费用较低,同时也可以有效去除水中引起色度的有机物,比较适用于经济欠发达,水源污染程度较低小城镇.

3) 发展区域供水模式

早在20世纪60年代,西方国家就形成了区域供水的概念,提出按区域统一规划,统一水源、统一管理的模式.日本关东野北部,为防止地下水抽降引起的地面下沉,提出在东京都地区的县市进行区域供水方案;大巴黎供水系统广阔,对于14个地方当局,为400万人供水,互连网络.目前,区域供水模式已在我国江浙,广东沿海一带的小城镇应用较多,且这一模式已在国内具备条件的地区逐步推广.

发展区域供水是中国城镇供水事业今后的发展方向.与独立供水方式相比,发展区域供水有利于资源的合理利用与保护,它可集中力量加强水源保护,同时兼顾岸线的综合利用,有利于经济与基础设施建设的共同发展;另外,还有利于节省基建投资和运行费用,提高效益.以净水厂为例,建设一个日供水百万立方米大型水厂比建10个10万 m^3 小型水厂,占地面积要节省3.5倍,动力消耗要省20%以上,劳动定员要少几倍,单位水量工程投资要低得多^[6].而且还通过采用国内外先进设备、仪表,可以达到高度现代化、自动化水平,有利于节省药耗、氯耗、生产成本和对生产运行的过程控制,保护供水安全,提高供水水质安全保障.

4) 合理预测用水量

城市用水量的预测方法有多种,应用较多的主要有以下几种: 供水年增长率方法; 综合生活用水定额法; 城市单位人口综合用水量指标预测法.但用水量所采用的预测方法,要根据城镇规划和实际情况,具体分析、合理选用.对于历年用水量资料比较缺乏的地区,不宜采用供水年增长率方法;对于人口资料比较翔实的地区,一般采用综合生活用水定额法和城市单位人口综合用水量指标预测法.因此,用水量标准的选定在用水量预测中占有重要作用.用水量标准是以当地的国民经济和社会发展规划、产业结构、居民生活条件、当地气象条件以及水源的允许开采量程度等方面有关,其选定应在现状用水量标准的基础上,结合给水工程发展条件综合分析.由于小城镇给水工程建设缺乏,用水人口较少,公共建筑设施也比较简陋,居民住房条件,给排水卫生配套程度、生活水平相应比大中城市低,工业发展也远落后与大中城市,所以,用水量标

准也相对较低,但降低到多少合适,目前还没有统一标准.但从中国发展小城镇的政策看,小城镇的用水标准会逐渐提高的.因此,小城镇用水量指标的确定,除了不能直接照搬照抄城市用水量指标之外,还应在结合现状用水标准的基础上,以发展的眼光确定.

5) 多渠道筹集资金

目前小城镇供水系统建设筹集资金的方式是以自力更生为主,国家补助为辅.改善小城镇供水的投资环境,制定吸引外部资金的配套政策措施,采取灵活多样的方式,鼓励国内外投资者以独资、合资、BOT等形式筹集资金,加快小城镇供水系统的建设.

6) 加强管理,建立科学的水价体制

采用科学管理方法、制定合理制度、配备相应的技术和管理人员,有利于完善和保证供水系统效益的发挥.

国务院颁布的《城市供水条例》中明确指出:“城市供水价格应当按照生活用水保本微利,生产和经营用水合理计价的原则制定.这是供水价格确立的原则.水价是以成本为依据,在补偿成本的基础上有合理的利润.其次,科学的水价政策需要采用科学的计价方式,如实行季节水价、不同用水性质采用不同水价、对居民用水实行阶梯水价以及采用分质论价等方式,通过价格杠杆为经济手段,调节水资源的供求平衡.

4 结 论

小城镇供水系统的建设是小城镇城市化建设基础设施中不可忽视的部分,它担负着为小城镇社会和经济服务的重要任务.分析小城镇供水系统存在的问题,提出解决的途径,有利于加快小城镇供水系统的建设,充分发挥它们服务小城镇经济建设的潜能,保证中国城镇化战略的顺利实施.

参考文献:

- [1] 中国城市规划设计研究院,中国建筑设计研究院,沈阳建筑工程学院. 小城镇规划标准研究 [M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002
- [2] 翟浩辉. 翟浩辉副部长在全国农村饮水安全工作会议上的讲话 [EB/OL]. 中华人民共和国水利部网, 2004 - 11 - 28
- [3] 李琪,严家适,沙鲁生. 大力发展乡镇供水为小城镇建设与发展提供支撑和保障——《全国乡镇供水“十五”计划2010年发展规划》简介 [J]. 中国水利, 2001, (10): 39 - 41.
- [4] 刘群昌,刘文朝,许迪. 全国农村饮水及乡镇供水发展战略 [Z]. 国家节水灌溉北京工程技术研究中心, 2001
- [5] 徐富. 浅谈中小城镇给水系统的技术改造 [J]. 科技情报开发与经济, 2005, 15 (4): 282 - 283
- [6] 樊天龙,高沛. 发展区域供水工程的探讨 [J]. 城市研究, 1997, (3): 19 - 22

Problem s and Coun temeasures of Water Supply System in Small Towns

J ANG Shao-jie, ZUO Zhim in

(Key Laboratory of Education Ministry for Eco-Environment of Three Gorges Reservoir Region,
Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: Water supply in small towns is one of the important components of the small towns' economy and society development. Based on the actual condition of water supply system, this paper analyzes the problems existed in water supply system of small towns, such as gradually polluted sources, imperfect water supply facilities, smaller scales, unreasonable quantity and so on. In addition, the corresponding measures are put forward to guarantee water supply system development speed in small towns. Those countermeasures are launching sources protection work to guarantee the drinking water safety according to the character of the small town, then adopts reasonable water supply style, chooses economy water processing method, optimizes water network system construction; selects reasonable quantity consumption quota, and carries out gradually the regional water supply mode in conditional small towns.

Key words: small towns; water supply system; problems; countermeasures

(编辑 姚 飞)