

需求侧管理技术在秦皇岛市水资源管理中的应用

石碧清¹,刘 湘¹,全玉莲¹,刘 萍²

(1. 中国环境管理干部学院,河北 秦皇岛 066000;2. 秦皇岛市海港区农业局,河北 秦皇岛 066004)

摘要 :从秦皇岛市的水资源现状及目前利用情况入手研究实施需求侧管理(DSM),重点在需方侧即农业、工业、生活、生态绿化等方面采取节水措施,形成高效、合理的节水管理模式,和与市场经济相适应的节水发展机制。全面实施 DSM 有利于实现秦皇岛市水资源的可持续利用。
关键词 :需求侧管理技术;水资源;可持续发展
中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-693X(2008)05-0073-03

Application of demand-side management technology in water resources management in Qinhuangdao City

SHI Bi-qing¹, LIU Xiang¹, QUAN Yu-lian¹, LIU Ping²

(1. Environmental Management College of China, Qinhuangdao 066000, China;2. Agricultural Bureau in Haigang District of Qinhuangdao, Qinhuangdao 066004, China)

Abstract :According to the current water resources situation, demand-side management(DSM) technology was applied in Qinhuangdao City. If water conservation measures were adopted on the demand side, including agriculture, industry, domestic use, ecology and landscaping, an effective and reasonable water conservation management pattern and a water conservation mechanism adapting to the market economy would be established. Implementing DSM technology therefore has great significance, and it is beneficial to sustainable utilization of water resources in Qinhuangdao City.

Key words :demand-side management technology; water resources; sustainable development

1 秦皇岛市实施水资源需求侧管理(DSM)的重要性

20 世纪 70 年代美国率先在电力能源领域提出了需求侧管理 DSM(Demand Side-Management),其含义是供电公司采取有效的激励机制和推进措施,与用户协力改变用电方式,缓解电源开发与电网建设带来的投资矛盾。

随着水资源危机的加剧,DSM 也被应用到水资源管理领域。秦皇岛市人均水资源量为 597 m³/a,是全国平均值的 1/4 左右,属于缺水城市。近几年,水资源紧缺,一直不能满足农业用水的需要,供水结构也不合理,现状供水量为 8.85 亿 m³,均为常规水源供水^[1]。而目前常规水资源已经处于较匮乏的状

态,再生水和海水的利用均处于较低水平,在此情况下很难满足未来对水资源量的需求。在水资源的利用中还存在不同程度的浪费现象,例如,一些工业产品的用水定额偏高,城市供水管网漏失率超过国家标准,渠系综合利用系数偏低,等等。面对秦皇岛市水资源紧缺的严峻形势,应该借鉴 DSM 技术,合理配置和高效利用水资源,解决日益紧张的水资源供需矛盾,实现水资源的可持续利用。DSM 的目标在于减少水的需求,向零增长或负增长(零增长或负增长是指在保证城市需水量增长的条件下,供水能力不增长或负增长)的目标努力^[2]。加强水资源需求管理,控制需求增长,将有利于水需求和水供应相适应,有利于实现水资源的可持续利用。秦皇岛市是严重缺水地区,DSM 技术尤其适合秦皇岛市。

2 秦皇岛市水资源 DSM 中各方的作用

2.1 政府的作用

对水资源实施 DSM ,目的就是在水资源可持续利用条件下 ,使政府、供水公司和用水户三方尽可能大地获取水资源利用效益。建立与国家法律、法规相配套的地方性法规或规范性文件 ,以经济手段来推动 DSM 项目的实施 ,以法律手段来保证 DSM 项目的顺利运行 ,保证用户和供水公司双方的获利。

根据国际上成功实施 DSM 的经验 ,政府在推动 DSM 的实施过程中起着十分重要的作用。政府应以水价为切入点建立水资源的 DSM 模式 ,一方面以水价激励方式促进节水项目的实施 ,另一方面在用户和供水公司之间合理分配节水的收益和成本 ,鼓励供水公司对于节水项目的投资和用户的积极参与。具体措施包括 :从水费中提出一部分建立 DSM 基金 ,用于 DSM 政策和相应机制的落实^[3]。将实施 DSM 项目对供水公司售水收入的影响指数、DSM 项目成本、用户参与率和环境外部成本等作为影响因素确定参加和不参加用户的水价水平 ,以便合理分摊 DSM 项目的成本与收益。

2.2 供水公司的作用

a. 根据秦皇岛市实际情况制订多种水价。秦皇岛市是一个旅游城市 ,是北方休闲度假中心 ,季节性很强 ,旅游旺季是七八月份。根据这一地方特点 ,可试点推行按用水紧张程度区别的季节性“峰谷水价”政策。

b. 鼓励用户使用节水设备。供水公司应采用节水技术设备的折让销售、免费安装、租赁、节水招标等方式 ,鼓励用户进一步使用节水设备。

c. 建立节水激励资金。供水公司应利用激励资金对用水户实现低息无息节水贷款、节水效益还贷、节水特别奖励等。供水公司的这部分激励资金通过供水水价给予回收 ,实质上是以节水收益推动节水。只要节水激励资金的投资低于新增供水的成本 ,供水公司就可以获利。

d. 在水源开发中把 DSM 计划纳入法定的审批程序 ,把水源开发和水资源节约视为一个整体纳入审批程序 ,把 DSM 计划列入其中的审批内容并参加供水水量平衡 ,使开发与节约紧密联系在一起 ,把节水落在实处^[4]。

2.3 水资源用户的作用

用户是终端节水的主体 ,是节水整体增益的贡献者 ,要根据政府的决策和供水公司的经营策略来调动用户节水的积极性、主动性 ,使其也能从中获益。只有用户积极参与才能提高终端用水效率、节约水资源 ,这样不但减少了供水建设投资 ,降低了供水成本 ,而且还减少了与其相关的各种投资费用。

3 实施秦皇岛市水资源 DSM 的具体措施

3.1 加大 DSM 宣传力度

在我国 ,DSM 这一概念及其主要内容和实施机制对于公众、设备经销者、设备制造者、各级政府部门和供水公司而言 ,还是生疏的。因而要进行 DSM 的宣传和鼓励。DSM 技术是秦皇岛市水资源传统管理用水方式的一种变革 ,是采用科学的管理方法和先进的技术手段 ,促使用户主动改变消费行为和用水方式 ,提高用水效率和减少水资源需求 ,做到既提高水资源运行的经济性 ,又节省了用户的水费支出。通过 DSM 的宣传 ,使用户认识到自己也能从中获益 ,进而调动节水的积极性和主动性。水务局、环保局等部门要联合组织进行宣传 ,印制一些精美的宣传画册 ,利用环境学院的学生和一些环境保护志愿者以世界水日、世界环境日、世界地球日等宣传日为契机 ,深入企业和社区进行 DSM 的大力宣传。

3.2 建立实施 DSM 的组织机构及制定 DSM 计划

水资源 DSM 技术把终端节水的实施作为一个重要的规划领域 ,综合运用法律、行政、经济、技术、宣传等一系列手段 ,涉及水行政管理者、用水户及水经营者三大群体的综合系统性行为。实施 DSM 是一项系统工程 ,要实行有效的管理 ,取得显著效果 ,必须制定 DSM 计划并有一个强有力的实施机构来推行。DSM 主计划设计的工作任务主要是 DSM 的技术措施方案的制订。DSM 的技术措施方案包括了丰富的内容 ,大多代表了当代最新技术的应用方向。实施的组织机构要有专职人员 ,要发挥秦皇岛市高校优势 ,吸收有关学者、专家参与。

3.3 实施 DSM 示范工程

在全面实施 DSM 计划之前 ,要实施 DSM 示范工程。一般在 DSM 开始后的第 2 年实施 ,为期 1 年^[5]。工业发达国家为了减少所建议的 DSM 全面实施的风险 ,必须实施 DSM 示范工程或以邻近供水公司全面 DSM 实施的成功经验作保证 ,否则再好的 DSM 设计也不予批准。在我国 ,除了面临与发达国家类似的风险之外 ,还要面临节水产品的质量和寿命问题等风险 ,因而必须建立完善的防范措施。示范工程的技术措施内容应注意到 DSM 主计划建议的主要技术措施方案 ,使之有代表性。根据秦皇岛市的特点 ,应选择山海关区供水公司作为示范。山海关区淡水资源相当紧缺 ,只有燕塞湖为全区提供生活用水 ,所以在山海关区供水公司全面实施 DSM 示范工程具有可行性。

3.4 全面实施 DSM 计划

3.4.1 供方侧具体的主要节水措施

针对秦皇岛市特点 ,供方侧具体的主要措施包

括:应采用水监控系统,减少水厂自用水量,减少输配管道漏失量,逐渐降低水处理及运行的费用。

3.4.2 需方侧具体的主要节水措施

针对秦皇岛市特点,DSM 主要包括以下节水措施。

a. 农业方面。①农艺节水。秦皇岛市水稻生产用水量达 $3\text{万 m}^3/\text{hm}^2$ 左右,几乎消耗了该市近 $1/4$ 的可用水资源量。应改变种植水稻的习惯,积极发展大棚农业和旱作农业。②工程节水。山海关种植各种樱树 1 万余亩,樱农们修建了节水灌溉工程和相应配套措施,广泛应用管灌、滴灌等节水、节肥、改土技术。据测算,每年节省灌溉水 6.8万 m^3 。③管理节水。加强灌区农业的计划管理,根据作物需水量、气候变化、土壤墒情等综合情况,进行适时适量科学灌溉。④充分利用非常规水资源。根据区域自然特征,提高旱作农业区的雨水利用率。重点构建集雨设施,建设集雨节灌工程,主要包括地下窑集雨、地表蓄水池等。秦皇岛市每年的雨水量有 0.5亿 m^3 左右,雨水资源化的成本理论上为 $1\sim 1.5\text{元/t}$,与现有水价相比,具有很大的市场潜力。对利用集雨工程灌溉而节约新鲜水的用户进行奖励,调动农民建设集雨工程的积极性。以上措施可节约农业用新鲜水资源 $20\%\sim 40\%$ ^[6]。

b. 工业方面。①提高用水效率。逐步淘汰落后且耗水量高的工艺、产品和服务,最终实现闭路循环,实现废水零排放。目前,全市工业用水的重复利用率达 56.5% ,但与发达国家和地区的 $70\%\sim 80\%$ 相比,仍有一定的距离。特别是乡镇工业用水重复利用率只有 26.3% ,所以未来工业节水的重点应放在提高乡镇工业用水重复利用率上。②强化节水管理。新建、改建和扩建工业项目,严格执行“三同时、四到位”制度。积极创建节水型企业活动,认真控制工业耗水型产业结构,针对现有耗水型项目实施严格管理。③充分利用非常规水资源。秦皇岛市具有中水回用的潜力和市场,其最大的企业——港务局煤炭喷淋除尘及绿化灌溉等适宜利用中水。中水成本为 $1\sim 2\text{元/t}$,而工业用水成本为 4元/t 以上,企业可以收到良好的经济、环境和社会效益。在海水利用方面,应扩大应用范围和规模。1974 年建立的秦皇岛船用机械厂,现为专门研发海水淡化的秦皇岛新源水工业公司。秦皇岛市热电厂、华瀛磷厂热电厂、山海关船厂等单位早有海水利用的经验^[79]。

c. 生活方面。①实行计划用水和定额管理。根据秦皇岛市旅游城市的特点应实行季节水价和阶梯式水价,以价格杠杆促进节约用水和水资源的优化配置。②推行节水型用水器具。制定鼓励居民家庭更换使用节水型器具的配套政策,大力推广“节水型住宅”,引导居民尽快淘汰现有住宅中不符合节水标准的生活用水器具。③加快城市供水管网技术改造

降低输配水管网漏失率。④加大城镇生活污水处理和回用力度,积极推进海水利用技术。污水集中处理率的提高为再生水的规模化生产和集中住宅区的中水回用创造了条件。靠海的小区可以采用海水冲厕,新建傍海住区景观建设中,有条件的地方可考虑利用海水作为景观用水。此项措施可节约城镇居民生活用新鲜水资源 $20\%\sim 35\%$ 。

d. 生态绿化方面。①合理选择绿化类型。目前,秦皇岛市新建的绿化区或改造的绿化带一律是草坪和花卉。据统计,秦皇岛市草坪耗水 $1\text{t}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,草坪和花卉的养护成本高,其生物量远远低于灌木和乔木。应增加乔木、灌木的种植面积,绿化草坪与乔木面积比例不得高于 $3:7$ 。②提高城市绿化灌溉用水效率。秦皇岛市城市绿化灌溉用水主要以人工浇灌为主,水的流失量很大。因此,在进行绿化建设时,要同时进行微灌和滴灌改造。③积极使用中水和集雨贮水灌溉。随着城市中水系统管网的建设,大中型广场、园林及绿地应尽可能采用中水灌溉,这样可使城市生态绿化新鲜水取用量大大减少。对不利于埋设中水管网的区域,可以建地下雨水汇集系统,也可利用人工地上景观水池、塘等进行集雨贮水灌溉。此项措施可节约环境用水新鲜水资源 80% 。

4 结 语

DSM 作为未来水资源管理模式的发展趋势,地方政府应重视和推广使用。建立实施秦皇岛市 DSM 所需的水价制度,形成高效、合理的节水管理模式,与市场经济相适应的节水发展机制,将最终实现秦皇岛市水资源的可持续利用。

参考文献:

[1] 秦皇岛市水务局. 秦皇岛市水资源规划[R]. 秦皇岛:秦皇岛市水务局, 2006:1-5.
[2] 欧邦才,李汇群,霍雪松. 电力需求侧管理策略探讨[J]. 现代管理科学, 2005(4):54-55.
[3] 李眺. 我国城市供水需求侧管理与水价体系研究[J]. 中国工业经济, 2007(2):43-51.
[4] 郑利民,曹惠堤. 需求侧管理技术在黄河水资源管理中的应用[J]. 中国水利, 2006(5):13-15.
[5] 刘俊良,杨印胜. 需求侧管理模式对城市节约用水的应用[J]. 中国给水排水, 2000,16(2):49-50.
[6] 赵会芝. 秦皇岛市农业用水现状分析及对策探讨[J]. 节水灌溉, 2005(2):49-50.
[7] 秦皇岛市环境保护局. 秦皇岛市城市环境综合整治定量考核[R]. 秦皇岛:秦皇岛市环境保护局, 2005.
[8] 董海霞. 秦皇岛市水资源现状与节水措施[J]. 河北水利水电技术, 2005(6):11-12.
[9] 李响. 秦皇岛港污水回用工程介绍及效益分析[J]. 工业用水与废水, 2005,36(4):75-77.

(收稿日期:2007-05-10 编辑:徐娟)