

江南水乡区域合理水价模式探讨

——以浙江省为例

刘金星 吴小刚 张士乔 邵卫云

(浙江大学建筑工程学院 浙江 杭州 310027)

摘要:以浙江省为例,从分析水价的现状入手,提出了现行水价中存在的主要问题,通过对水价组成及执行机制的阐述,以及政府投资、污水综合利用和排污权交易三个方面与环境水价的关系分析,对建立江南水乡区域合理水价模式提出了建议:实行以污水处理费为保证金的排污权交易制度,同时逐步减少政府对污水处理厂建设、运营的投资,同时加大污水回用力度,着重从环境水价等机制上形成合理的水价模式。

关键词:江南水乡 水资源 水价 浙江省

中图分类号:F407.9 文献标识码:A 文章编号:1004-6933(2004)05-0020-03

水资源是一种有价值的有限资源,并且具有不可替代性。因此,承认水资源有价值,开发者就应该交纳水资源开采费,经营者就应该按水资源价格记入成本,排放污染物的企业和个人就该缴纳排污费,从而将市场机制引入水资源经济管理,通过灵敏的水价变动,发挥价值规律的作用,促进水资源的优化配置,达到保护及合理开发利用水资源的目的。

1 浙江省水价现状

浙江省虽然天然水资源量较丰富,但人均占有量比全国人均占有量少,水资源量在时空上分配很不均衡,而且水体污染比较严重,水资源的质量优劣也很不均衡,山区河流上游水质优良,但是在急需用好水的中下游发达地区却由于污染问题,水质普遍较差。总的来说,浙江地处东南沿海,经济发达,需水量和排污量大,虽然降水总量丰沛,但地表径流迅速流入海洋,利用机会较小;同时,受流域污染影响,地表来水中可用水资源短缺,是我国水质型缺水地区。

相对应的,在全国范围内,浙江省平均水价相对较高,但是,水价的绝对水平仍然比较低,水费收入无法弥补越来越高的供水成本,更不必说盈利了。以杭州市为例,水价自1990年9月以来已做了7次调整,现行水价是2000年2月1日起执行的,具体见表1。

从总体上看,现行水价水平是适应了制水成本变化的趋势和节约水资源、加大污水处理费征收力

表1 杭州市水价组成 元/m³

用户类型	用水价格	制水企业 供应价	公用事业 附加费	污水 处理费
居民生活用水	1.55	1.10	0.05	0.40
工业、交通企业用水	1.75	1.28	0.07	0.40
商业经营企业用水	1.95	1.45	0.10	0.40
建筑企业用水	2.05	1.65	0.10	0.40

注:数据摘自杭州市信息网。

度的要求。但是由于调整幅度小,目前的省内城市水价水平仍不足以有效反映供水成本和用水的供求关系,加上费用增加及物价因素,供水绝对价格仍然偏低。

a. 水价低廉,难以有效制约水资源的浪费。长期以来,城市供水偏重社会效益而忽略经济效益,使水价与制水成本之间存在较大差异。在发达国家,水电价格比一般是6:1,英国水电价格比为15:1,而杭州市现行居民用水价格为1.55元/t,居民用电价格为0.53元/kW·h,水电价格比不到3:1。低水价造成用水的过度需求和浪费,加剧了用水供需矛盾。

b. 水价组成中环境水价所占比例较小。宁波市2000年水价组成见表2。

表2 2000年宁波市水价组成 元

用户类型	水价	污水 处理费	水价征收 制水成本	水厂实际 制水成本
居民用水	1.20	0.10	0.84	1.29
工业用水	1.50	0.10	1.14	1.29

注:数据摘自中国水视网。

经分析可以看出,污水处理费征收标准偏低,难

以补偿污水收集和处理运行设施的成本,不利于加快污水处理系统工程的建设进度和水资源的循环利用。这种现象对于水质型缺水的浙江省来说是很不合理的。因此,应该提高环境水价,增加环境水价在水价中的比例。

按照社会主义市场经济的要求,按照逐步建立起有利于水利和城市供排水事业的发展、促进节约用水的水价模式,以适应国民经济发展和人民生活需要的要求,浙江省的水价形成机制仍需进一步的改革和完善。

2 水价组成分析及执行机制

2.1 水价组成分析

水价是一个系统化的概念,合理的水价必须反映水的全部机会成本。经济分析表明,在任何有效率的市场中,为了达到经济效率,商品的价格要等于使用商品的机会成本。因此,完整的水价应该包括资源水价、工程水价和环境水价三部分,可用下面公式表达:

$$P = P_{WR} + P_{PC} + P_{EC}$$

式中: P 为完整水价; P_{WR} 为资源水价; P_{PC} 为工程水价; P_{EC} 为环境水价。

资源水价 P_{WR} 。资源水价是体现水资源价值的价格,包括对水资源耗费的补偿,对水生态(如取水或调水引起的水生态变化)影响的补偿。为加强对短缺水资源的保护,促进技术开发,还应包括促进节水、保护水资源和海水淡化技术的投入等等。它是水资源使用权的购买价格,即国家所有权借以实现的经济形式,可以用水资源费(税)的形式来征收。

工程水价 P_{PC} 。所谓工程水价,就是通过具体的或抽象的物化劳动把资源水变成产品水,进入市场成为商品水所花费的代价,包括工程费(勘测、设计和施工等)、服务费(包括运行、经营、管理、维护和修理等)和资本费(利息和折旧等)的代价。

环境水价 P_{EC} 。所谓环境水价,就是经使用的水体排用户范围后污染了他人或公共的水环境,为污染治理和水环境保护所需要的代价。污染的治理也需要工程设施,其代价同工程水价。具体表现为污水处理费,是指为了达到某种水质标准而付出治理费的经济补偿。

浙江省的水价组成中,环境水价 P_{EC} 占的比重偏低,是不合理的。因为环境水价偏低,违反了“污染者付费”的原则,污水排放者排放污水造成的大部分外部成本由社会来承担,有违社会公平,而且难以补偿污水收集和处理运行设施的成本,使污水处理厂陷入亏损的窘境;再者无法在水价中体现污水处

理和水环境保护的重要性,唤起用水户的环保意识。鉴于环境水价日益增长的机会成本,需要对其影响因素进行分析和探讨,以寻求浙江省江南水乡区域的合理水价组成模式。

2.2 水价执行机制

水价执行机制在水价制度中十分重要,经过对浙江省水资源现状的分析,认为浙江省应实行累进水价和季节水价机制。

a. 累进水价。在累进水价收费制度下,用户用水越多,单位水价越高。由于其惩罚用户用更多的水,累进水价对节约用水有较强的经济刺激。由于最低级别用水量内的水价较低,累进水价体现了社会公平。在累进水价收费制度中,低收入者用水应该是受补助的,这部分补助来自于向高收入者或大用水户征收的累进水价形式的水费。对于浙江省这样的水质型缺水地区,在累进水价中应特别重视体现环境水价的惩罚性,环境水价的累进增幅应相对较大,刺激污水排放者少排污水,缓解浙江省水质型缺水的压力。

b. 季节水价。一般来说,夏季用水量比其他季节多,由于增加供水边际成本将上升,所以水价也将比其他季节高。另外,浙江省河川源短流急,丰枯相差悬殊,枯水期易发生供水紧张,为了灵活反映供求关系和成本变化,在干旱季节和正常季节也应实行不同的水价,干旱季节水价高于正常季节水价。

3 环境水价的影响因素及对策分析

3.1 政府对污水处理厂建设、运营费用的投资

在市场经济中,由于经济运行机制和企业经营机制的转换,环境保护不仅受到重视,而且比计划经济下更容易取得成效。城市污水处理厂是自主经营、自负盈亏的独立法人企业,经济效益是首先要考虑的问题,所处理的水作为一种资源化产品,应有其合理的价格,价值规律和价格的杠杆作用将从根本上影响污水处理厂的运作。

城市污水处理在我国起步较晚。20世纪80年代后期,城市水污染日趋严重,尤其是在经济发展速度较快的浙江省,污水集中处理问题也越来越引起政府的重视。虽然浙江省加快了城市污水厂的建设步伐,不过建设和运行费大部分是靠财政解决。

按照市场经济的要求,城市污水处理厂污水处理费应是其运行实际消耗的生产要素成本总和,这些生产要素主要有基本成本(动力费、药剂费、工资福利、大修与检修维护费)、固定资产折旧和无形递延资产摊销、贷款偿还、管理费等,这些因素是制定污水处理费的依据,只有包含这些因素的污水处理

费才合理^{1]}。

由于污水处理厂建设和运营资金需求量较大,而很多城市的城建维护税、配套费、排水设施有偿使用费总量不大,且常规支出已占去了很大比重,再挤出较多的资金来建设污水处理厂,难度较大。从美国、日本、英国、瑞典等国的城市污水处理设施投资组成分析,国家和地方政府投资比例基本上在50%上下,其他部分仍由企业和居民承担。对于污水集中处理设施的运营资金来源,排污收费应该占绝对比例。要完善现行排污收费制度,让排污主体承担污水集中处理的主要费用^{2]}。

目前,由于包括城市污水处理厂在内的我国城市排水经营体制改革还刚起步不久,污水处理费满负荷征收尚有困难,可采取计划分布调整到位的方式:已运行的城市污水处理厂可以由逐渐减少政府型资金投入,逐步提高污水处理费的征收标准,在几年内达到完全满足全部运行费用的需要;在新建污水处理厂的城市,也应开征污水处理费,征收的资金用于污水厂建设,建成后再将征收标准提高到位。

建议浙江省各级的政府逐步减少对污水处理厂建设、运营的投资,尤其是运营方面的投资,同步逐渐提高污水处理费水平,以维护污水处理厂的正常运营,达到能够成本回收的水平。对于浙中和浙东的经济发达地区还可以将污水处理厂的建设费用适当包括进去。这样,不仅能减轻政府负担,还能提高水价水平,达到保护水资源的目的。同时,由于污水处理收费水平日渐提高,还能增强人们的环境意识,这对排污量大、经济发达地区污染比较严重的浙江地区来说,有着特殊重要的意义。

3.2 污水综合利用

浙江省属于水质型缺水地区,水体污染比较严重,经济的快速增长加剧了水资源的供需矛盾,而要开发水质好的新水源非常困难。

据统计,在城市用水中只有1/3的水用于直接或间接饮用,其他2/3理论上都可由再生水代替。因此污水回用在健康无影响的情况下为我们提供了一个非常经济的新水源,减少了由于远距离引水引起的数额巨大的工程投资。污水回用在提供新水源的同时还可以减少新鲜水的用量,因此相应减少了城市新鲜水处理设施的投资。随着社会发展和环境保护的要求,城市污水必须经过处理,达到地面水水质标准后方能排放进入水体,因此污水回用还可以降低污水外排放量,减少控制水体污染引起的费用^{3]}。

加强污水综合利用,对污水处理费具有一定的影响,这个问题要分两方面考虑。一方面,当城市污

水处理厂处理污水量跟不上污水排放量时,需新建污水处理厂,可以考虑建设成处理成再生水的污水厂,这样,由于处理要求下降,处理工艺变得较简单,使得投资减少,降低了污水处理费的水平。另一方面,城市出于节水的需要,将一部分把污水处理成达到地面水水质标准的污水处理厂改建成把污水处理成再生水的污水处理厂,这样,由于改建的投资,污水处理费的水平将在短期内提高。从宏观上看,由于原来不论哪种用户、哪种用途的用水全体使用自来水转变为其中的一部分使用再生水,城市整体上对新鲜水的需求量减少,污水排放量相应也减少,所以污水处理费用降低,而整体的污水处理费水平也随之下降,原来排放出的污水全部要处理成达到地面水水质标准的水,而污水综合利用可以把一部分污水处理成再生水,减少了污水的总排放量,也会使污水处理费用降低,整体的污水处理费水平也会下降。所以,从长期来看,两种情况的污水处理费水平都是下降的。上述结论是在不考虑其他因素影响的情况下得出的。无论怎样,在政府投资逐步减少的情况下,污水处理费总水平是上升的。由于污水综合利用对污水处理费的影响,它可以在污水处理费逐步上调的过程中起到一定的调控作用,使政府减少投资,逐步实现“成本回收,适当盈利”的目的。

建议浙江省(尤其是浙中和浙东发达地区)新建或改建将污水处理成再生水的污水处理厂,增大污水综合利用的力度。这样不仅有利于节约用水,缓解供需矛盾,而且还可以利用污水综合利用对污水处理费水平产生的影响,调控污水处理费征收水平。

3.3 排污权交易

排污权交易是当前受到各国关注的环境经济政策之一。排污权交易用于污水处理就是要首先确定污水总排放量,然后再让市场确定价格。市场确定价格的过程就是优化资源配置的过程,也是优化污染治理责任配置的过程。

排污权交易的主要思想就是建立合法的污染物排放权利即排污权(这种权利通常以排污许可证的形式表现),并允许这种权利像商品那样被买入和卖出,以此来进行污染物的排放控制。一般做法是首先由政府部门确定出一定区域的环境质量目标,并据此评估该区域的环境容量,然后推算出污染物的最大允许排放量,并将最大允许排放量分割成若干规定的排放量,即若干排污权。政府可以选择不同的方式分配这些权利,如公开竞价拍卖、定价出售或无偿分配等,并建立排污权交易市场使这种权利能合法地买卖。在排污权市场上,排污者从其利益出发,自主决定其污染治理程度,从而(下转第28页)

平均处理成本 64.19 元/t,平均经营成本 33.19 元/t,则年垃圾处理成本节约 193.67 万元,年垃圾处理经营成本节约 100.14 万元。

综上所述,由于该工艺使大部分垃圾有机成分得到发酵处理,大大减少了填埋场甲烷等易燃、易爆、有害气体的产生,有效地降低了填埋场沼气燃烧、爆炸的可能性和有害气体泄入大气,使填埋场的运行更加安全^[4]。

由于发酵处理,减少了垃圾在填埋场的生化分解,有效地降低了填埋场废弃物的沉降,使填埋保护系统开裂、填埋场形成凹塘造成运行困难的可能性降低。分选预处理车间与一次发酵车间为垃圾进一步处理的资源化(焚烧、堆肥等)创造了良好条件。

(上接第 22 页)买入或卖出排污权。实行排污权交易的条件:一是合理分配排污权,二是完善的市场条件,三是政府部门的有效管理^[4]。

在政府管理机构没有增加排污权的供给,即总的环境状况没有恶化的前提下,通过排污权交易,边际治理成本比较高的污染者将买进排污权,而边际治理成本比较低的污染者将出售排污权,其结果是全社会总的污染治理成本最小化。在不考虑其他因素影响的条件,排污权交易应该会降低污水处理费水平。

排污权交易充分运用市场作用,用最小的社会污染治理成本,实现总量控制的目标,鉴于其类似的调控作用,对浙江省这种经济发达、市场化程度较高、需水和排污量大且污染较严重的地区来说,在污水处理费保证下的排污权交易确实值得考虑。

浙江省自改革开放以来,经济发展迅速,市场化程度较高,近年来各级政府对于水污染问题非常重视,而且我国曾经有过排污收费和排污权交易配套使用的尝试,所以浙江省已经初步具备实行排污收费保证下的排污权交易的条件。

(上接第 25 页)

b. 本文建立的预测模型属于统计模型,因此用于建模的样本数据的代表性对模型的实际预测效果的影响较大。随着样本数据的不断积累,预测模型按照本文的建模方法可继续优化估计。

c. 鉴于洞庭湖富营养化评价指标及其影响因子之间的关系较为复杂,可以从不同的角度提取样本信息,从而建立不同的预测模型(洞庭湖富营养化评价指标的影响因子及其数目、洞庭湖富营养化评价指标及其影响因子之间的关系都可以不同),然后建立组合预测模型,以综合利用多种预测模型所提供的预测信息来提高预测的精度和稳定性,而各单个预测模型的权重仍可用本文给出的加速遗传算法

参考文献:

- [1] 林援朝. 城市垃圾管理与处理处置技术标准规范应用实务全[M]. 北京: 光明日报出版社, 2002. 760 ~ 772.
- [2] 中华人民共和国建设部. 城市生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准[M]. 北京: 中国计划出版社, 2001. 6 ~ 7, 10 ~ 11.
- [3] 中国国际工程咨询公司. 投资项目经济咨询评估指南[M]. 北京: 中国经济出版社, 1998. 61 ~ 81.
- [4] 钱学德, 郭志平, 施建勇. 现代卫生填埋场的设计与施工[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001. 159 ~ 173, 203 ~ 205.

(收稿日期 2004-04-15 编辑:高渭文)

4 结 语

本文对浙江省水价组成和水价执行机制进行了分析。在对环境水价的着重分析中,重点讨论了政府投资、污水回用对污水处理费的影响和污水处理费对排污权交易的保障作用。最终认为在江南水乡区域应该实行以污水处理费为保证金的排污权交易制度,同时减少政府对污水处理厂建设、运营的投资,加大污水回用力度。

参考文献:

- [1] 秦翠霞. 征收污水处理费解决污水厂运行费用[J]. 中国给水排水, 1999(3): 32 ~ 33.
- [2] 石进国. 从资金角度谈城市污水集中处理如何步入良性循环[J]. 城市发展研究, 1998(5): 31 ~ 35.
- [3] 张晓昕. 浅谈北京市污水处理综合利用的可行性[J]. 北京节能, 1999(3): 6 ~ 9.
- [4] 马中. 环境与资源经济学概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999. 204 ~ 211.

(收稿日期 2003-06-05 编辑:傅伟群)

来最佳确定。

参考文献:

- [1] 饶群, 芮孝芳. 富营养化机理及数学模拟研究进展[J]. 水文, 2001, 21(2): 15 ~ 19, 24.
- [2] 丁晶, 邓育仁. 随机水文学[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1988. 1 ~ 387.
- [3] 金菊良, 杨晓华, 储开凤, 等. 加速基因算法在海洋环境预报中的应用[J]. 海洋环境科学, 1997, 16(4): 7 ~ 12.
- [4] 金菊良, 杨晓华, 丁晶. 标准遗传算法的改进方案——加速遗传算法[J]. 系统工程理论与实践, 2001, 21(4): 8 ~ 13.
- [5] 金菊良, 丁晶. 水资源系统工程[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2002. 34 ~ 72.

(收稿日期 2003-05-19 编辑:高渭文)