

我国城镇居民用水公平性分析

张志果 邵益生

(中国城市规划设计研究院,北京 100044)

摘要 水资源作为城市的公共资源,用水的公平性问题是水量分配中最基本的问题,也是城市水资源可持续利用的核心问题,然而目前关于城市用水公平性的研究较少,评价方法较为简单。借鉴经济学和社会学中关于评价收入公平方法,建立了城市居民用水公平分析模型。在分析 1998~2007 年我国城镇居民中不同收入阶层年用水量变化的基础上,利用所建立的模型评价我国城镇居民用水公平程度的变化。结果表明,我国城镇不同收入阶层居民家庭用水总体较为公平,但不公平程度有增加的趋势。

关键词 收入阶层 用水公平 EUWU 模型 GR 指数

1 研究背景

对城镇居民用水公平性的关注直接体现了城市供水管理“以人为本”的理念。公平问题是个历史范畴,其内涵因学科、对象、观察视角不同而不同。水资源作为城市的公共资源,用水的公平性问题是水量分配中最基本的问题,也是城市水资源可持续利用的核心问题。从城市用水公平的内容看,包括城乡之间、城市之间、城市内部以及代际之间的用水公平。城镇居民公平合理的用水,应该符合社会公平原则,应当满足人民的正常用水需求,尤其是应该满足社会弱势群体的基本生活用水需求^[1]。目前,与用水公平相关的研究还比较少,已有的研究大多采用单一的指标,如有安全饮水保障的人口比例^[1],公平系数或权重^[2]、公平阈值函数^[3],这些指标主观性较大,不同地区的标准也不一样,给实际应用带来了不便。针对城市用水公平,Zhang 等借鉴基尼系数的思想建立了城市用水公平分析模型(EU-WU model)分析了我国长三角地区 16 个城市之间总体的用水公平程度^[4],但目前仍然缺乏针对单个城市的用水公平性研究,尤其是城市内不同收入阶层之间的用水公平性的研究。本研究以 1998~2007 年全国城市的入户调查数据为基础,通过借鉴基尼系数原理建立城市用水公平分析模型,对我国城镇不同收入阶层居民的用水公

平性进行了分析。

2 用水公平性分析模型构建

利用基尼系数进行用水公平性的评价具有明确的物理意义,且综合性较强。Cullis 等利用基尼系数评价了南非奥勒芬兹河流域农村地区直接用水的公平性,为 0.96;以及间接用水效益分布的公平性,为 0.64,并分析了在不同政策情景下的基尼系数的变化^[5]。刘德地应用基尼系数法分析了广东省人口、GDP、水资源量等指标对用水量分配的影响,分别绘制了各个影响因素的洛伦兹曲线,并计算了基尼系数值^[6]。目前,基尼系数在用水公平性分析中的相关研究还较少,且已有的研究侧重于区域或流域的用水公平性分析,在研究过程中,城市整体作为一个单元,对于城市内部的用水公平性分析鲜有涉及。本研究将城市人口作为不同收入阶层的集合,借鉴基尼系数对收入分配公平性的描述方法,分析城市用水量在不同人群、不同产业中分布情况,建立城市用水公平曲线(EUW, Equality of Urban Water Use),如图 1 所示。

如果城镇居民每个人占有的用水量相同,则 EUW 曲线应与图像中的对角线重合,在这种情况下,相同比例的人口占用相同比例的用水量,用水量分配绝对公平。但在现实中,占较大比例的中低收入人群往往只占有总用水通量的一小部分份额,因此 EUW 曲线位于绝对公平线下方。定义 EUW 指数为阴影

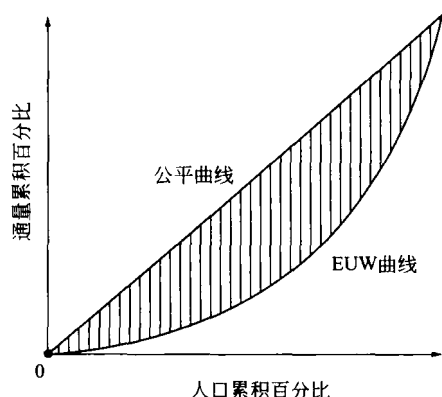


图1 城市用水公平曲线

部分的面积与对角线下三角形面积的比值:

$$EUW = 2 \int_0^1 (PI - f(PI)) dPI \quad (1)$$

式中 PI ——人口百分比;

$f(PI)$ ——EUW 函数。

借鉴基尼系数的思想,建立相应的模型进行评价,拟建立城市用水分配的公平分析模型(EUWU model)如下:

$$GR = \frac{1}{2n^2 \mu_r} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |r_{(i)} - r_{(j)}| \quad (2)$$

式中 GR ——城镇居民用水公平指数;

$r_{(i)}$ ——第 i 个收入阶层的人均生活用水量, m^3 , $r_{(i)} = RW_{(i)} / p_{(i)}$, 其中, $RW_{(i)}$ 为第 i 个收入阶层的生活用水总量, m^3 , $p_{(i)}$ 为第 i 个收入阶层的人口, 万人;

μ_r —— N 维向量 $R = (r_1, r_2, \dots, r_N)$ 的平均值。

GR 指数越高,说明用水的不公平程度越高。

3 用水公平性分析

以 1998~2005 年《中国价格及城镇居民家庭收支调查统计年鉴》及 2006~2007 年的《中国城市(镇)生活与价格年鉴》入户调查数据为基础,分析我国城市生活用水的总体公平性。首先将调查家庭按照家庭收入从低到高排列,并按照最低收入户(10%)、低收入户(10%)、中等偏下收入户(20%)、中等收入户(20%)、中等偏上收入户(20%)、高收入户(10%)、最高收入户(10%)进行分组。调查家庭情况如表 1 所示。

表 1 城镇居民家庭基本用水情况

时间	户数	总人口	平均人均消费支出/元	总用水量/万 m^3
1998	39 080	123 492		384.68
1999	40 044	136 149		433.77
2000	42 220	132 148	4 998	420.63
2001	43 840	135 904	5 309	426.47
2002	45 317	137 763	6 029	466.19
2003	48 028	144 564	6 510	496.58
2004	50 430	150 281	7 182	524.48
2005	54 496	161 308	7493	571.35
2006	56 094	165 477	8 697	580.66
2007	59 305	172 577	9 997	658.38

不同收入阶层家庭用水量的变化如图 2 所示。可以看出,随着家庭收入的增加,家庭每人每年的用水量也随之增加。同时,不同收入家庭的用水量都呈明显的上升趋势,但增长速度不尽相同。1998~2007 年间,最低收入家庭、低收入家庭、中等偏下收入家庭、中等收入家庭、中等偏上家庭、高收入家庭、最高收入家庭用水量分别增长了 4.36%、16.74%、14.84%、19.68%、25.43%、33.46%、44.35%。用水量的增长速度取决于家庭收入水平,收入越高的家庭,用水量增长速度也越快;而低收入家庭用水增长则比较缓慢。

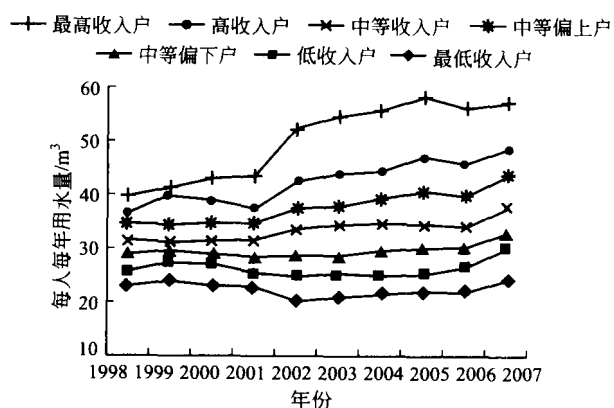


图2 我国城市不同收入家庭人均年用水量变化

城市中的最低收入家庭、低收入家庭和中等偏下收入家庭是城市水价调整、水业政策改革中必须考虑的群体,其用水情况也是城市用水公平性的重

要表征。城市最低收入家庭的用水量从 1998 年的 $22.92\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 增长到 2007 年的 $23.92\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$, 10 年间仅增长了 $1\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$, 而低收入家庭和中等偏下收入家庭也仅分别增长了 $4.34\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 和 $4.3\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$, 这说明受家庭收入的限制, 最低收入家庭、低收入家庭和中等偏下收入家庭用已经使用各种措施降低用水量, 以减少水费的支出, 其用水需求弹性已经非常小, 水价的上涨只能是增加这些家庭的水费支出负担, 而不会明显减少其用水量。此外, 需要注意的是, 城市最低收入家庭和城市最高收入家庭的用水的差距正在逐渐拉大。1998 年, 最高收入家庭的人均年用水量是最低收入家庭的 1.7 倍, 而这一比值在 2005 年达到近 10 年来的最高值 2.7 倍, 之后小幅回落到 2007 年 2.4 倍。不同收入家庭用水差距的拉大说明家庭收入越高的家庭享受到的市政供水服务越多, 而收入越低的家庭则相对较少。为进一步分析用水公平情况, 根据本文所建立的 EUWU 模型, 计算了 1998~2007 年我国城市居民家庭生活用水公平指数 (GR), 如图 3 所示。

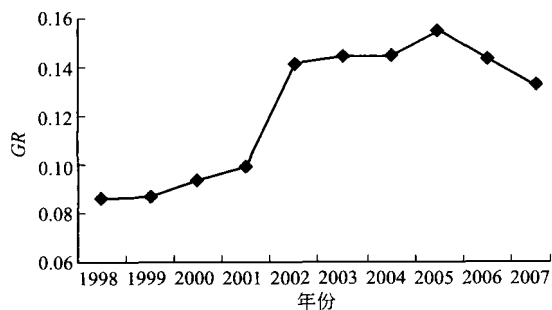


图 3 我国城市居民家庭生活用水 GR 指数变化

可以看出, 我国城市居民生活用水的 GR 指数并不高, 在 0.08~0.16 的范围内波动, 说明我国城市居民家庭生活用水总体上是公平的。从变化趋势看, 1998~2001 年间, 指数呈现上升趋势, 但上升幅度有限。2001 年, GR 指数从 2000 年的 1.00 跃升到 1.42, 此后又小幅上升到 2005 年的 0.16。2006 年 GR 指数开始下降, 2007 年为 0.13。因此, 我国城市居民家庭生活用水总体上比较公平, 但不公平的程度正在增加。收入的两极分化可能是造成用水不公平程度增加的主要原因之一。在 2010 年 3 月份召开的全国政协十一

届三次会议上, 九三学社中央提交的《关于优化国民收入分配结构》提案中提到, 目前我国衡量贫富差距的基尼指数已经达 0.46, 远远超过警戒线, 10% 左右的家庭占有了 45% 的城镇居民总财产。图 2 表明了收入越高的家庭, 用水量增长速度也越快。因此根据图 2 所示的家庭收入与用水量之间的关系, 国民收入差距的增大有可能使得高收入群体与低收入群体的用水量差别越来越大, 从而导致用水不公平程度的增加。

4 结论

用水的公平性问题是城市用水分配过程中的基础性问题, 也是水价制定及水资源公共政策制定过程中必须考虑的问题。对历史数据的分析表明, 我国城镇不同收入水平的家庭的用水量有明显的差异, 最高收入家庭的人均年用水量是困难户家庭的 1.7 倍以上。根据本文所建立的 EUWU 模型的分析结果, 我国城镇居民生活用水的不公平 GR 指数总体水平较低, 但呈现上升趋势, 说明我国城市居民家庭生活用水总体上比较公平, 但不公平的程度正在增加, 收入的两极分化可能是造成用水不公平度增加的主要原因之一。

参考文献

- 1 贾绍凤, 张士锋, 王浩. 用水合理性评价指标探讨. 水科学进展, 2003, 14(3): 260~264
- 2 张伟东. 面向可持续发展的区域水资源优化配置理论及应用研究. 武汉: 武汉大学, 2004
- 3 王浩, 陈敏建, 秦大庸, 等. 西北地区水资源合理配置和承载能力研究. 郑州: 黄河水利出版社, 2003
- 4 Zhang Z G, Shao Y S. Inequality and polarization analysis of urban water use in the Yangtze River Delta area, China. Water Science and Technology, 2010, 62(2): 300~310
- 5 Cullis J, van Koppen B. Applying the Gini Coefficient to measure inequality of water use in the Olifants River Water Management Area, South Africa. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 25p. (IWMI Research Report 113), 2007
- 6 刘德地, 陈晓宏. 一种区域用水量公平性的评估方法. 水科学进展, 2008, 19(2): 268~272

○ E-mail: zhangzhiguo910@163.com

收稿日期: 2013-03-20

修回日期: 2013-04-03