

北京市居民生活水价支付意愿及影响因素研究

杜勇, 申碧峰, 孙静, 朱启林, 杨丽

(北京市水利规划设计研究院, 北京 100048)

摘要: 基于对北京市居民生活用水户访谈与问卷调查, 对北京市的东城、西城、朝阳、海淀、丰台、石景山6个区的居民生活用水户的水价支付意愿进行抽样调查, 采用 Logistic 回归模型分析供水服务满意度、家庭对水费负担程度、对北京缺水的认知程度、对现行水价态度等影响居民水价支付意愿的主要因素, 结果显示: 26.6% 的被调查户愿意支付比现行水价高的水价, 73.4% 的调查户不愿意支付比现行水价高的水价。分析表明: 用户对供水服务态度满意度越高、水费占家庭收入比重越低、对北京市缺水现状了解越多, 则居民的水价支付意愿就越强烈。建议根据影响因素分析结果区分不同的目标支付群体, 制定完善的水价调整政策, 加大宣传力度并加强对低收入人群的水价补贴工作, 从而提高居民支付意愿。

关键词: 居民生活水价; 支付意愿; 影响因素; Logistic 回归模型

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

文章编号: 1003-9511(2016)04-0039-03

北京市作为一座快速发展的国际化大都市, 水资源严重短缺、生态环境脆弱的矛盾越来越突出^[1]。科学合理的水价是促进水资源优化配置和节约用水的重要手段, 也是供排水单位良性运行的关键。在尊重居民支付意愿, 提高供水服务水平基础上建立和完善以促进水资源节约和可持续利用为核心的水价形成机制, 是针对当前北京市水资源短缺严峻形势的必然选择, 也是充分发挥价格杠杆在水资源配置、节约用水、水污染防治等方面作用的客观要求。

通过调查居民水价支付意愿并对影响支付意愿的因素进行研究分析, 可以为有关部门研究制定水价政策提供决策参考, 使水价政策的调整在充分考虑尊重居民合理意愿下更为科学有效。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

由于北京市自来水供水用户主要集中在城六区, 为了提高样本的代表性, 笔者选择具有典型性的东城区、西城区、海淀区、朝阳区、丰台区以及石景山区为样本容量, 对各区随机选择3个典型居民居住区, 并对每个居住区的住户进行随机抽样式的样本

调查。样本共涉及6个区12个小区的1549户居民, 发出调查问卷1600份, 回收1549份, 有效问卷为1460份(其中东城区305份、西城区234份、海淀区191份、朝阳区202份、丰台区274份、石景山区254份), 问卷回收率为96.8%, 回收问卷的有效率为94.3%。

1.2 模型设定

居民生活水价支付意愿分析在统计学中可以归纳为一个二分类的问题。故适用于二元 Logistic 回归模型模拟居民支付意愿的影响因子。即居民支付分为“愿意支付”和“不愿意支付”2种行为方式。因此, 模型将居民对生活用水水价的支付意愿设为因变量 y (被解释变量), 将支付意愿的各种因素设为自变量 x (解释变量), 即2个虚拟变量“ $y=1$ ”(愿意支付)或“ $y=0$ ”(不愿意支付)。

将自变量分别设为 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, 因变量设为 y 。则居民生活水价支付意愿回归模型关系式应表示为

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i x_i \quad (1)$$

式中: α 为常数项; m 为自变量的个数; β_i 为自变量的系数, 反映自变量影响居民水价意愿的方向和程度。

基金项目: 北京市科技计划项目(D07050601510000); 水利部公益性行业科研专项经费基金(201301005)

作者简介: 杜勇(1986—), 男, 天津人, 工程师, 硕士, 主要从事水利经济及水利工程移民规划设计工作。E-mail: duyong 1986@126.com

设 p 为样本户愿意支付的发生可能性,那么, p 记为

$$p(y \leq j) = p_1 + \dots + p_j \quad (2)$$

样本户愿意支付与不愿意支付的可能性之比,称为事件发生比率(odds ratio)用 OR 表示,记为 $p_j/(1-p_j)$,其数学表达式为

$$A(Y \leq j) = \frac{p(y \leq j)}{1 - P(y \leq j)} = \frac{p_1 + \dots + p_j}{p_{j+1} + \dots + p_{k+1}} \quad (3)$$

式中: A 为 OR 值; $p_1 + p_2 + \dots + p_{k+1} = 1$ 。对事件发生比率进行对数变换,则得到二元 Logistic 回归模型的线性表达式:

$$\ln \left[\frac{p(y \leq 1)}{1 - p(y \leq 1)} \right] = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i x_i \quad (4)$$

将式(4)两边同时取指数,自变量回归系数 β_i 转化为 e^{β_i} , e^{β_i} 即发生比率, e^{β_i} 解释为自变量每发生 1 个单位变化所能引起的发生比变化的倍数。

1.3 变量描述与含义

该研究将北京市居民支付水价意愿的主要影响因素作为研究对象。因此,根据各影响因素的权重比例以及抽样数据的有效性,将影响居民支付意愿的因素分为主观和客观两类因素,居民主观因素主要包括受访人基本情况、家庭基本情况以及家庭用水特征等因素,客观因素主要指供水服务状况的特征,具体如下:

a. 体现受访者基本情况变量。包括受访者性别、年龄、受教育程度、就业方式、对北京缺水认知程度等。

b. 体现受访者家庭基本情况变量。包括家庭人口数量、家庭年收入、住房面积、房屋类型。

c. 体现居民家庭用水特征的变量。包括对现行水价的态度、供水服务的满意程度、供水服务不满

意的原因、是否愿意多付水费。

d. 体现居民水费缴纳意愿特征的变量。包括家庭解决缴费困难方式、家庭水费负担度、家庭节水原因。

模型中各解释变量的意义及赋值见表 1。

2 居民生活水价支付意愿实证分析

2.1 居民生活水价支付意愿调查结果

笔者所调查的是当前生活在北京城六区居民的生活水价支付意愿,即被调查居民根据其自身及家庭实际情况选择愿意或者不愿意接受提高现行水价的回答。由图 1 可知,从 6 个被调查区域来看,东城区有 100 户居民愿意支付,220 户居民不愿支付;西城区有 77 户居民愿意支付,172 户居民不愿支付;海淀区有 43 户居民愿意支付,163 户居民不愿支付;朝阳区有 73 户居民愿意支付,144 户居民不愿支付;丰台区有 55 户居民愿意支付,234 户居民不愿支付;石景山区有 64 户居民愿意支付,204 户居民不愿支付。从分区统计结果可见,不同行政区域居民家庭的水价支付意愿存在一定的差别。因此,提高居民生活用水价格应找出并改善制约提高居民

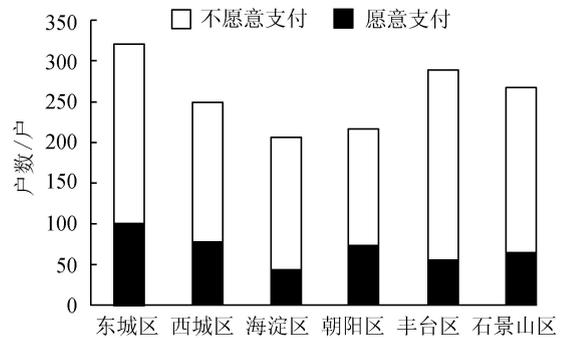


图 1 抽样居民家庭水价支付意愿调查情况

表 1 解释变量意义及赋值情况

变 量	含义及赋值
受访人特征	性别 男=1;女=0
	年龄 16~19岁=1;20~29岁=2;30~39岁=3;40~49岁=4;50~59岁=5;60岁及以上=6
	受教育程度 初中以下=1;初中=2;高中=3;中专=4;大专=5;本科=6;研究生=7
	就业方式 工人=1;个体工商户=2;国有企业=3;机关事业单位=4;私营企业主=5
对北京缺水认知程度	很了解=1;听说过=2;不知道=3
家庭基本特征	家庭人口数量 家庭常住人口数(人)
	家庭年收入 家庭全年总收入(万元/户)2万~8万=1;5万~11万=2;11万~25万=3;25万以上=4
	住房面积 被调查户住房面积(m ²)
	房屋类型 平房(四合院)=1;板楼=2;塔楼=3;别墅=4;其他=5
家庭用水特征	对现行水价态度 太高=1;偏高=2;适中=3;较低=4
	供水服务满意程度 满意=1;基本满意=2;不满意=3;无所谓=4
	供水服务不满意原因 水压不足=1;水味道不好=2;水比较浑浊=3;不定期断水=4;其他=5
	是否愿意多付水费 愿意=1,不愿意=0
水费缴纳意愿特征	解决缴费困难方式 增加工资=1;节约用水=2;政府补贴=3;其他=4
	家庭水费负担度 无负担=1;很小=2;较小=3;较重=4;很重=5
	家庭节水原因 节约水资源=1;节省水费=2;既节水又省水费=3;其他=4

支付意愿的各种主要因素,居民生活水价调整仅运用行政手段,不能客观反映居民的真实意愿,将会影响居民生活水价的实施效果和社会稳定。

2.2 数据运用结果与分析

运用 SPSS 21 统计软件工具将调查的居民支付意愿数据进行 Logistic 回归分析,自变量的筛选方法采用基于最大似然估计的同步回归方法,最终结果见表 2。在 1460 户数据中进行预测,在愿意支付更高水价的 395 户居民中,有 149 户预测正确,正确率为 37.7%;不愿意支付的 1065 户中,有 979 户预测正确,正确率为 91.9%。总体正确率为 77.3%。说明该模型对于不愿意支付更高水价的居民预测效果更好。

通过对总体样本的计量分析,家庭人口数量、对现行水价态度、对北京缺水认知程度、家庭水费负担度、供水服务满意程度、月水费消费额、家庭节水原因等 7 个变量的 Sig 值小于 0.05,通过显著性检验。说明这些影响因素在 5% 水平上对居民的水价支付意愿产生显著影响。根据模型分析的数据拟合优度检验分析,对数似然值为 1373.224, Nagelkerke R^2 的值为 0.295, Cox & Snell R^2 的值为 0.203, 从上述结果特征值角度分析该数据整体拟合效果较好,回归结果较为可信。

表 2 模型回归结果

变量	偏回归系数	标准误差	Wald 统计量	Sig 值	发生比
就业方式	-0.031	0.018	2.963	0.085	0.969
家庭人口数量	0.160	0.065	6.167	0.013	1.174
房屋类型	0.047	0.081	0.331	0.565	1.048
家庭年收入	-0.014	0.061	0.056	0.812	0.986
对现行水价态度	-0.838	0.126	44.068	0.000	0.433
对北京缺水认知程度	0.313	0.126	6.204	0.013	1.368
家庭水费负担度	0.327	0.075	18.976	0.000	1.387
解决缴费困难方式	-0.082	0.084	0.960	0.327	0.921
供水服务满意程度	0.588	0.109	29.017	0.000	1.800
月水费消费额	-0.475	0.068	49.084	0.000	0.622
家庭节水原因	0.183	0.071	6.581	0.010	1.200
常数项	1.526	0.573	7.087	0.008	4.601

注:Sig 值小于 0.05 说明在 5% 水平上显著有统计学意义。

2.3 居民生活水价支付意愿影响因素分析

由模型回归结果可以得出,通过显著性检验的 7 个影响居民支付意愿因素的偏回归系数的绝对值从高到低分别为:0.838、0.588、0.475、0.327、0.313、0.183、0.160,说明影响程度从高到低排序依次为:对现行水价态度、供水服务满意程度、月水费消费额、家庭水费负担度、对北京缺水认知程度、家庭节水原因、家庭人口数量。发生比即为相应自变量的 OR 值,分别为:1.800、1.387、1.368、1.200、1.174、0.622、0.433,即在其他条件不变的情况下,

自变量参数每改变 1 个单位,事件发生的比值比 Odd 的变化率,例如对供水服务持满意态度的居民支付意愿是持基本满意态度居民的 1.8 倍。

分析显示被调查居民对现行水价的态度对支付意愿的影响程度最高,这说明部分居民认为当前的供水价格已经较高,不愿意再支付更高的水价。这可能与对供水单位的维护、运行成本、价格构成及政府对供水单位亏损进行补贴政策缺乏较为深入的了解有关。被调查居民对供水服务满意程度的 OR 值最高,达 1.800,这说明居民对供水服务满意与否直接影响支付意愿的选择。

其他因素不变的情况下,居民月水费消费额越多,支付意愿越低,这显示被调查居民对待支付意愿的客观性。相关研究表明,当水费支出占居民收入比重的 2.5% 时,人们才会考虑节约用水,达到 5% 时,才会对人们的生活产生较大影响^[2]。以家庭平均 4 口人为例,按照 2013 年北京市六区城镇居民人均用水 44 m³ 计算,家庭月均水费支出约为 66 元。根据 2013 年北京市城镇居民平均工资 9.39 万元计,水费消费约占居民消费比重 0.07%,说明在科学合理测算的基础上,适度提高水价以促进居民节约用水较为可行。

对北京市缺水认知程度对居民水价支付意愿影响度较强。居民对北京市缺水状况认知程度越低,水价支付意愿越低,变量与支付意愿呈正相关关系。根据问卷数据调查分析,居民对供水服务不满意的主要原因有:水压不足(约占比 19.3%)、水的味道不好(约占比 44.3%)、水质浑浊(约占比 32.2%)、不定期断水(约占比 4.2%)等。且反映水压不足情况的数据较集中在丰台、石景山、海淀 3 个区域的平房以及年代较久的旧楼区;而水的味道、水质浑浊等问题则是居民反映较多的共性问题。

对居民家庭对水费负担程度变量进行数据统计结果显示:选择谈不上负担的比例约占 40.2%、负担很小的比例约占 17.8%、负担较小比例约占 24.9%、负担较重比例约占 12.0%、负担很重比例约占 5.1%,从统计结果上看,选择谈不上负担、负担很小及较小 3 项之和居民比例占总调查人数的 82.9%。这说明当前水价水平对大部分居民家庭负担较轻,居民仍具有一定的承受能力。

3 结论与政策启示

实证研究结果显示,家庭人口数量、对现行水价态度、对北京市缺水认知程度、家庭水费负担程度、供水服务满意程度等因素对居民水价支付意愿的影响度较高,根据模型回归结果解释:(下转第 46 页)

- [15] 沈满洪,陈锋. 我国水权理论研究述评[J]. 浙江社会科学,2002(5):173-178.
- [16] HOWE C W, GOEMANS C. Water transfers and their impacts: lessons from three colorado water markets[J]. Journal of the American Water Resources Association, 2003, 39(5):1055-1065.
- [17] 张建斌,刘清华. 水权交易制度相关研究综述[J]. 财经理论研究,2013(3):13-19.
- [18] 刘文,黄河,王春元. 培育水权交易机制 促进水资源优化配置[J]. 水利发展研究,2001(1):18-21.
- [19] 肖国兴. 论中国水权交易及其制度变迁[J]. 管理世界, 2004(4):51-60
- [20] MARINO M, KEMPER K E. Institutional frameworks in successful water markets: Brazil, Spain, and Colorado [J]. Southeast-Studies, 1999(76):65-66.
- [21] 刘文强,翟青,顾树华. 基于水权分配与交易的水管理机制研究:以新疆塔里木河流域为例[J]. 西北水资源与水工程,2001(1):1-4.
- [22] 韩德培. 环境资源法论丛,第一卷[M]. 北京:法律出

- [23] 王浩,党连文,汪林,等. 关于我国水权制度建设若干问题的思考[J]. 中国水利,2006(1):28-30.
- [24] WURBS R A. Texas water availability modeling system [J]. Journal of Water Resources Planning & Management, 2014, 131(4):270-279.
- [25] BOURGEON J M, EASTER K W, SMITH R B W. AJAE appendix: water markets and third party effects[J]. American Journal of Agricultural Economics Appendices, 2008, 90(4):902-917.
- [26] 刘红梅,王克强,郑策. 水权交易中第三方回流问题研究[J]. 财经科学,2006(1):58-65.
- [27] HOLDEN P, THOBANI M. Tradable water rights: a property rights approach to improving water use and promoting investment [J]. Policy Research Working Paper, 1996, 1627(97):5-32.
- [28] 李光丽,霍有光. 政府在现代水权制度建设中的作用 [J]. 水利经济,2006(2):58-61.

(收稿日期:2015-11-23 编辑:陈玉国)

(上接第41页)

居民认为现行水价越高、家庭人口越多、对北京市缺水认知程度越低、家庭水费负担程度越重、供水服务满意程度越低的居民更不愿意支付更高的水价。

为进一步提高居民对水价的支付意愿,实现建设节水型社会目标,促进水资源保护与节约,确保南水北调水与本地水价格顺利衔接,根据研究结果提出如下政策建议:

a. 推行科学合理的阶梯水价制度。实证结果表明,不同收入水平的居民支付意愿是不同的。居民用水量可分为生存水量、消费水量和奢侈水量^[3],相关研究表明,居民收入水平越高,水费占生活支出的比重就越低,2006年仅为0.29%,收入较高的群体用水量较高,阶梯水价的实施可以在用水量方面找到基本平衡点^[4]。根据实际调研数据得出,不愿意支付更高水价的居民,大部分倾向于实行阶梯式水价^[5]。实施阶梯水价,一方面要科学合理地测算出能够符合居民实际用水情况的梯水量;另一方面要加快建设户表等阶梯水量计量的硬件设施。

b. 提高居民供水服务水平,改善居民满意度。一方面,政府行政职能部门要建立起有效的行业监管体系以及开发绩效管理体系,迫使企业减少供水网络的渗漏等浪费问题,提高供水效率,降低供水成本^[6];另一方面,供水企业应着重在水的味道、浑浊

度以及水压等方面改善服务,以提高居民水价支付意愿。

c. 提高公众参与的深度与广度,加强节水政策宣传力度。分析结果表明,居民对北京市缺水认知程度与居民支付意愿呈较强的负相关性。因此,在水价调整工作中扩大公众参与的覆盖面,除保留价格听证会等传统形式外,应充分进行水价政策调整社会稳定风险评估机制,从源头上化解风险因素,取得广大居民的支持。

参考文献:

- [1] 申碧峰. 北京市水价体系及其相关问题[J]. 水利经济, 2008,26(1):14-16,75.
- [2] 申碧峰,王萍. 北京市水资源与社会经济协调发展探讨[J]. 水利水电技术,2012,43(1):12-16.
- [3] 申碧峰,张彤,孙静. 南水北调引水进京后北京水价改革研究 [J]. 水利水电技术, 2009,40(11):116-119.
- [4] 姜文来,唐曲. 北京市水价改革研究[J]. 水利经济, 2009,27(2):30-32.
- [5] 申碧峰. 北京市水价体系及其相关问题[J]. 水利经济, 2008,26(1):14-16.
- [6] 李超显,周云华. 湘江流域生态补偿支付意愿及其影响因素的实证研究[J]. 系统工程, 2013,31(5):123-126.

(收稿日期:2015-10-29 编辑:方宇彤)