

# 对阶梯式水价定价模式的探索

文 顾晓红 叶佰英

**摘要** 阶梯式水价是指在合理核定居民基本用水量的基础上,对基本用水量以内的用水实行低水价,超过基本用水量部分实行超量累进加价。本文从理论层面对阶梯式水价的定价模式进行了探讨,提出了阶梯式水价的最优定价,分析了实行阶梯式水价的节水效应和收入效应,以指导制定阶梯式水价的实践。

**关键词** 阶梯式水价 定价模式 节水效应 收入效应

目前,国内已经有多个城市实施了阶梯式水价,还有相当多城市正在筹划或即将实施。阶梯式水价的实施有利于改变我国水资源价值观念,促进节约用水和可持续发展。

## 一、阶梯式水价的现状

从定价理论上讲,阶梯式水价是对不同用水量区间制定不同价格的一种定价模式,是二级差别定价的一种形式。现有经济学教程对二级差别价格的分析是建立在单一需求曲线的基础上,购买量越小,价格越高,购买量越大,价格越低,从而说明实行二级差别价格的厂商可以获得部分消费者剩余,增加生产者剩余。

然而,阶梯式水价要求使用量越小,价格越低;使用量越大,价格越高。因此,现有理论没有提供这种定价模式,现有理论也无法说明如何进行最优定价和分析节水效应。

从定价实践看,差别水价的制定方式有两种:一种是倍数法,即按基

本水价的一定比例累进加价;例如:南京的差别水价是属于倍数法阶梯式水价(见表1)。

另一种是等额法,即按基本水价累进加价一个固定金额。例如银川的差别水价是属于等额法阶梯式水价(见表2)。

但是,上述阶梯式水价的制定实践,其理论依据不够充分。因此,在理论和实践方面都要求探讨阶梯式水价的定价理论,以指导制定阶梯式水价的实践。

## 二、阶梯式水价定价模型

假设目前某市的单一水价为  $P_0$ ,居民用水总量为  $Q_2$ 。将居民用水总量划分为居民基本用水总量  $Q_1$  和超额用水总量  $Q_2 - Q_1$ ,在居民基本用水总量中再划分出居民最低用水总量  $Q_0$ 。厂商的制水单位成本为  $C_0$ ,该市居民总户数为  $n$ 。

最低用水总量是满足居民日常生活所必需的用水量,这部分用水量的需求价格弹性为 0。在基本用水总量中扣除最低用水总量的部分,其需求的价格弹性较高;超额用水总量,其需求的价格弹性较低。居民用水的总需求曲线如图 1 所示。

表 1 南京水价

户均用水量 ( $m^3$ )	<20	20—30	>30
价格 (元/ $m^3$ )	2.3	3.45 (=2.3 × 1.5)	4.6 (=2.3 × 2)

表 2 银川水价

户均用水量 ( $m^3$ )	<12	12—18	>18
价格 (元/ $m^3$ )	1.3	1.9 (=1.3+0.6)	2.5 (=1.9+0.6)

根据:户均最低用水量 = 最低用水总量 / 总户数

户均基本用水量 = 基本用水总量 / 总户数

户均用水量 = 总用水量 / 总户数。

可以得到与图 1 类似的居民户用水的需求曲线。

在图 1 中,对于不同的用水区间分别作出边际收益曲线  $MR_1$  和  $MR_2$ 。边际成本曲线是从  $P_0$  出发的水平线。如图 2 所示。

根据利润最大化原则,可以从总体上确定最优水价  $\{P_0, P_1, P_2\}$ 。

图 1 居民用水的总需求曲线

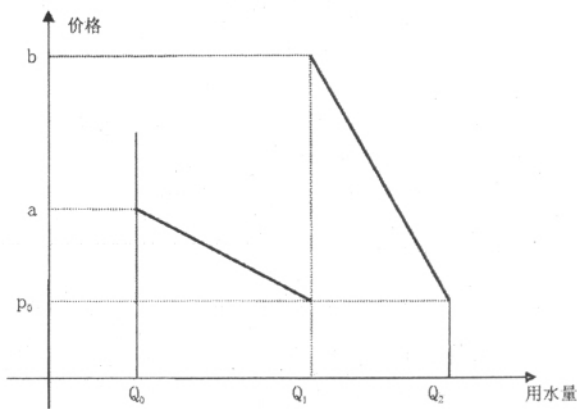
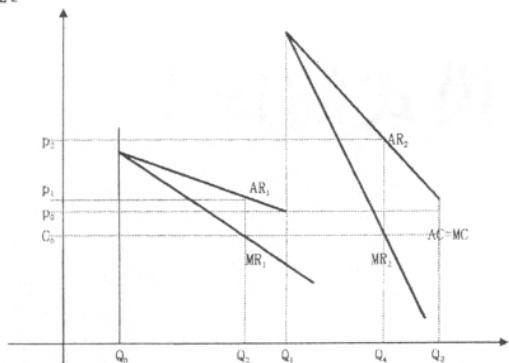


图2



令  $q_0=Q_0/n, q_1=Q_1/n, q_2=Q_2/n$ , 则居民户阶梯式水价为表3所示。

表3

户均用水量 ( $m^3$ )	$< q_0$	$q_0 \sim q_1$	$> q_1$
价格 (元/ $m^3$ )	$P_0$	$P_1$	$P_2$

### 三、阶梯式水价的节水效应和收入效应

节水效应是指实行水价调整后,在总体上使得用水总量消耗的减少。节水效应可以从绝对量和相对量两个角度进行分析。由图2可知,实行阶梯式水价后,与实行单一水价相比较,预期节约水资源  $\Delta Q = (Q_1 - Q_3) + (Q_2 - Q_4)$ 。节约的水资源占实行单一水价时用水总量的比重为  $\Delta Q/Q_2$ 。

收入效应是指实行水价调整后,与实行单一水价相比较,厂商利润的增加。厂商利润的增加可用于改善水环境,促进水资源可持续利用,例如,供水公共管网改造、污水处理设施改善、污水处理技术更新等等。在执行单一水价时,厂商的利润为  $(P_0 - C_0)Q_2$ 。在执行阶梯式水价时,厂商的利润为  $(P_0 - C_0)Q_0 + (P_1 - C_0)(Q_3 - Q_0) + (P_2 - C_0)(Q_4 - Q_1)$ 。从图2可以看出,执行阶梯式水价后厂商的利润提高了。

由于最低用水量的需求是完全无弹性的,提高最低用水量的价格,只具有收入效应,而没有节水效应,因而,对提高最低用水量的价格应十分慎重。

#### 四、需求曲线的确定

首先,确定最低用水量、基本用

水量和超额用水量。可以采用以下两种方法:黄金分割法和统计分布法。

#### (一)根据全市用水总量确定户均用水量

按照黄金分割法,即0.618法,确定:

基本用水总量 = 用水总量  $\times$  0.618

最低用水总量 = 基本用水总量  $\times (1 - 0.618)$

则:户均基本用水总量 = 基本用水总量 / 总户数

户均最低用水量 = 最低用水总量 / 总户数

#### (二)根据户均用水总量确定全市用水量

根据户用水量的统计分布,确定:

户均基本用水量 = 户均用水量 - 户用水量的标准差

户均最低用水量 = 户均用水量 -  $2 \times$  户用水量的标准差

则:基本用水总量 = 户均基本用水量  $\times$  总户数

最低用水总量 = 户均最低用水量  $\times$  总户数

然后,在不同的用水量区间确定居民对水价调整的承受能力。在户均用水量大于户均最低用水量,但小于户均基本用水量的住户中展开调查,从而确定该用水量区间的需求曲线;在户均用水量大于户均基本用水量住户中展开调查,从而确定该用水量区间的需求曲线。如果需要调整最低用水量的价格,则应对户均用水量小于户均最低用水量的住户展开调查。

因此,居民用水的总需求曲线为:

$$p = \begin{cases} a - \frac{a-p_0}{Q_1-Q_0}(Q-Q_0) & Q_0 \leq Q < Q_1 \\ b - \frac{b-p_0}{Q_2-Q_1}(Q-Q_1) & Q_1 \leq Q \leq Q_2 \end{cases}$$

#### 五、阶梯式水价定价的规划模型

利用图示法能够比较清晰地进

行阶梯式水价的最优定价和分析实行阶梯式水价的节水效应和收入效应。如果要定量角度分析,那么利用规划模型求解是一种合适的方法。

设  $x_1=Q-Q_0, x_2=Q-Q_1$ , 则阶梯式水价规划求解模型为:

目标函数:  $L = (P_0 - C_0)Q_0 + (P_1 - C_0)x_1 + (P_2 - C_0)x_2$

约束条件:

$$p_1 = a - \frac{a-p_0}{Q_1-Q_0}x_1$$

$$p_2 = b - \frac{b-p_0}{Q_2-Q_1}x_2$$

$$0 \leq x_1 < Q_1 - Q_0$$

$$0 \leq x_2 \leq Q_2 - Q_1$$

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

求解上述变量为  $P_1, P_2, x_1, x_2$  的规划模型,就可以从总体上得到最优水价:  $\{P_0, P_1, P_2\}$ 。实行阶梯式水价后,节约用水  $[(Q_1 - Q_0) - x_1] + [(Q_2 - Q_1) - x_2]$ 。厂商实现最大利润  $L_{\max}$ 。

更进一步,可以将节水效应作为约束条件加入规划模型,从而得到图示法无法表示的阶梯式水价定价模型。■

#### 参考文献:

①尹伯成. 西方经济学教程[M]. 上海:上海社会科学院出版社, 1994

②沈大军,梁瑞驹,王浩. 水价理论与实践[M]. 北京:科学出版社, 1999(8)

③李世祥,吴巧生,刘爱新,易明. 武汉市水价上调的政策效应分析[J]. 《经济理论与经济管理》, 2005(9)

(顾晓红, 1964年生,江苏太仓人,上海行知学院经济系讲师。研究方向:经济学。叶佰英, 1948年生,浙江人,上海行知学院管理系副教授。研究方向:微观经济学)