

## 2 部制水价应用研究

胡永法,王 奕

( 河海大学商学院,江苏 南京 210098 )

[ 摘要 ] 简介 2 部制水价的含义与模型,提出确定水利工程供水的 2 部制价格所依据的原则:可行性原则、促进水资源可持续发展原则、灵活性原则、全面性原则和可操作性原则。由于一个地区的水市场是一种垄断市场,需水方分为城市生活用水、工业用水和农业用水 3 方,各方的需求价格弹性不同。因此,可以实行价格歧视,对不同的市场收取不同的水费。在 2 部制水价模型的基础上,根据水商品的特性,利用价格歧视理论,提出了农业用水、工业用水和城市用水的差别定价理论并以河北省陡河水库为例进行实证分析。

[ 关键词 ] 2 部制水价,价格歧视理论,陡河水库

[ 中图分类号 ] F407.9

[ 文献标识码 ] A

[ 文章编号 ] 1003-9511(2005)03-0035-04

### 1 2 部制水价的含义与模型

#### 1.1 水价的发展历程和 2 部制水价的涵义

自 1965 年原水利电力部制定的《水利工程水费征收使用和管理试行办法》开始,我国的水价制度几经变革,其间经历了《关于水利工程水费核订、计收和管理办法的通知》、《水利产业政策》、《水利工程供水价格管理办法》等几次大的变革,水价越来越接近制水成本。

作为一种带有公益性质的商品,水资源的价格应由 3 部分构成:资源水价、工程水价和环境水价<sup>[1]</sup>。资源水价表现为水资源费(税)的形式,因为我国水资源的所有权归国家所有,所以资源水价主要体现的是用户为取得水资源的使用权而需要支付的费用。工程水价主要由固定资产投资、供水成本构成,包括折旧费、年运行费(即大修费、维护费、动力费、工资及福利费、材料与燃料费、管理费、其他费用等组成)、利息支出、税金和合理利润。构成环境水价的 3 部分主要用于:弥补用水(尤其是过度用水)所造成的环境破坏,弥补废水对经济、社会等方面造成的损失,对跨流域调水地区的环境补偿。

《水利工程供水价格管理办法》提出了 2 部制水价,并建议逐步地实施 2 部制水价<sup>[2]</sup>。目前,水利工程供水实行 2 部制水价已势在必行。南水北调工程的开工,又极大地促进了 2 部制水价的研究。

目前对于 2 部制水价有不同的理解,但主要有

2 种:一种观点认为水价可以分为容量水价和计量水价 2 部分<sup>[3]</sup>。容量水价指:在水利工程建成后,不管是否用水,都要按设计的供水量来交纳水费;计量水价按实际用水量的多少计算,超过设计供水量则实行累退加价或累进加价。容量水价主要核算折旧费和利息支出,而其他费用则是计量水价的核算基础。另一种观点则认为水价分为基本水价和计量水价,基本水价主要核算供水直接工资、管理费用和固定资产的折旧费、修理费。计量水价则主要核算基本水价以外的水资源费、材料费等其他成本以及利润和税金。本文研究主要以第 1 种观点为出发点,即 2 部制水价为容量水价与计量水价之和。

#### 1.2 2 部制水价的确定原则

本文依据以下原则,确定水利工程供水的 2 部制价格。

##### 1.2.1 可行性原则

在设计水价时要兼顾供需水双方的利益。若需提高受水区现有水价,则设计先低后高的外调水价。在核算用户水价时,要考虑不同类型用户对于价格的承受能力,采取不同的价格。同时,要考虑水价能够满足保证供水管理单位维持日常运行所需费用开支的要求。

##### 1.2.2 促进水资源可持续发展原则

在制定水价时,要兼顾经济、生态和社会 3 个方面的利益。2 部制水价的实施,必将帮助供水企业摆脱经营困难,提高行业的经济效益,生态环境效益

[ 基金项目 ] 国家社会科学基金资助项目(02BJY102)

[ 作者简介 ] 胡永法(1963—),男,江苏沐阳人,博士研究生,主要从事水利经济研究。

则是水可持续利用的基础,合理的水价可以促使人们节约用水,促进污水还原成自然水,社会效益则指水价的制订要合理,供水充足、优质,即使是贫困人口也能够饮用清洁水。

### 1.2.3 灵活性原则

在确定水价时应考虑各地实际情况,不应机械地照搬其他的水价制订方案。

### 1.2.4 全面性原则

水价的确定应考虑各种影响因素,如还贷期的盈利水平和还贷结束后的盈利水平,丰枯期的水价,沿途的水损耗等。

### 1.2.5 可操作性原则

水价的确定一定要方便各地的操作,若仅达到理论上的完美,而实际操作却十分困难,那么这样确定的水价肯定无法真正地形成科学的价格机制。

## 1.3 2部制水价的基本模型

$$2 \text{ 部制水价} = \text{容量水价} + \text{计量水价} \quad (1)$$

$$\text{容量水费} = \text{容量基价} \times \text{设计用水量} =$$

$$\{ (K_n + R_n) / Y_n \} \times F_1 \times Y_n \quad (2)$$

式中: $K_n$ 为第 $n$ 年固定资产折旧额; $R_n$ 为第 $n$ 年投资利息; $Y_n$ 为第 $n$ 年计划总供水量; $F_1$ 为容量基价调整系数,该系数主要考虑水损耗情况、级差地租以及各地区对于水价的承受能力、物价指数、市场供求的变化等因素的影响<sup>[4]</sup>。

$$\text{计量水费} = \text{计量基价} \times \text{实际用水量} \quad (3)$$

$$\text{计量基价} = [ (C_n + \pi_n) / Y_n + t ] \times F_2 \times y_n \quad (4)$$

式中: $C_n$ 为第 $n$ 年的运行费用,包括工资及福利费,管理费用、维修费用等; $\pi_n$ 为第 $n$ 年的利润,此处要根据各个工程以及用户的实际情况确定不同的利润率; $t$ 为税率(在不同的环节,税种是不一样的)。总的来说,环境税和水资源费,在用户环节计入水价; $y_n$ 为 $n$ 年的实际用水量; $F_2$ 为计量基价调整系数,该系数主要考虑丰枯系数等的影响。

用水的环节不同,则核算的系数也不同,例如分水口和终端用户的价格其调整系数是不同的。这个系数可以根据各地的实际情况来确定。

## 2 价格歧视理论在 2 部制水价中的应用

水作为一种特殊的商品,其经营具有规模效益递增的特点。因为城市自来水管网的铺设等固定资产投资在总投资中占有很大的比重,制水成本中的固定成本相应较多。用水量越大,单位用水分摊的固定成本就越少,水的平均成本就越小,从而导致水价随之降低。即

$$\alpha(Q) = C_0 + C_1(Q) \quad (5)$$

$$AC(Q) = C_0/Q + \alpha(Q)/Q \quad (6)$$

式中: $\alpha(Q)$ 为用水总成本函数; $Q$ 为用水量; $C_0$ 为固定成本; $C_1(Q)$ 为可变成本函数; $AC(Q)$ 为平均成本。规模效益递增导致水市场规模经济的存在,而规模经济使得水资源的独家经营比多家经营效益更好,因此水市场经营是具有垄断性质的。

价格歧视是指垄断者凭借自己的垄断力量,对自己出售的相同商品确定不同的价格。实行价格歧视必须具备 2 个条件:①存在着可以分割的市场;②被分割的市场需求价格弹性不同<sup>[5]</sup>。由于一个地区的水市场是一种垄断市场,水从用途来说可以分为城市生活用水、工业用水和农业用水等几大块,各块的需求价格弹性不同。因此,可以实行价格歧视,对不同的市场采用不同的定价策略。

若城市生活用水市场的总收益为 $R_1(Q_1)$ ,总成本为 $C_1$ ,工业用水市场的总收益为 $R_2(Q_2)$ ,总成本为 $C_2$ ,农村用水市场的总收益为 $R_3(Q_3)$ ,总成本为 $C_3$ ,则水厂的总成本函数 $C$ 为

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad (7)$$

水厂的利润函数 $\pi$ 为

$$\pi = R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + R_3(Q_3) - C_1 - C_2 - C_3 \quad (8)$$

分别对 3 个市场的用水量求一阶偏导数,令一阶偏导数为零,即可得到水市场利润最大化的必要条件:

$$\begin{cases} MR_1(Q_1) = MC_1 \\ MR_2(Q_2) = MC_2 \\ MR_3(Q_3) = MC_3 \end{cases} \quad (9)$$

式中: $MR_1, MR_2, MR_3$ 分别为市场 1、市场 2、市场 3 的边际收益, $MC_1, MC_2, MC_3$ 分别为市场 1、市场 2、市场 3 的边际成本。

又因为

$$MR = P(1 - 1/E_d) \quad (10)$$

式中: $P$ 为水价; $E_d$ 为需求价格弹性。

若令 3 个市场使用相同的水源,则其制水成本是相同的,即

$$MC_1 = MC_2 = MC_3。$$

则

$$MR_1(Q_1) = MR_2(Q_2) = MR_3(Q_3)$$

在边际收益相等的情况下,价格的高低主要取决于需求价格弹性的大小,需求价格弹性越大,价格应该越低。反之,需求价格弹性越小,价格应该越高。

需求价格弹性主要取决于以下的因素:该种商品替代品数目的多少以及相近程度;该种商品在消费者预算中所占的重要性;该种商品用途的多寡。

从这 3 个方面来考虑 ,可以发现农村用水的弹性最大 ,工业用水的需求价格弹性居中 ,城市生活用水的弹性最小。

同时 ,农民的收入相对来说很低 ,如果对农民收取太高的水费 ,那么农民是肯定交不起水费 ,这是和水价的设定原则相违背的。相对来说 ,城市居民对于水价的承受能力要高一些。因此 ,应该对城市生活用水收取较高的价格 ,农村用水收取较低的价格 ,工业用水的价格居于 2 者之间。

### 3 实证分析

本文以陡河水库为例 ,来进行 2 部制水价的实证分析。陡河水库位于河北省唐山市区以北约 15 km 处的陡河上游 ,集水面积约 530 km<sup>2</sup> ,正常库容约 5.15 亿 m<sup>3</sup> ,属于滦河支流上的 1 座以防洪为主 ,并具有向唐山市区提供生活用水及工农业生产用水等

综合利用功能的大型水利枢纽工程 ,引滦入唐工程修建后又是其入唐终端调节水库。该工程于 1955 年开工建设 ,1956 年建成 ,1958 年开始蓄水。自 1989 年引滦河水补充水源后 ,水库除了继续提供农田灌溉用水和工业用水之外 ,还开始向城市供水。2002 年 ,陡河水库全年供水量为 :城市用水 5 446 万 m<sup>3</sup> ,工业用水 1430 万 m<sup>3</sup> ,循环用水 103 207 万 m<sup>3</sup> ,农业灌溉用水 13 500 m<sup>3</sup>。

陡河水库的总投资分为专用投资和公用投资。而公用投资中的一部分属于承担防洪等任务的公益性资产的投资 ,另一部分属于承担供水等任务的经营性资产投资。利用分摊系数法 ,可以分别地计算出经营性资产的实际值。在此基础上 ,利用陡河水库历年的固定资产投资和运行费用的资料 ,可以分别得到容量基价和计量基价 ,进而得到 2 部制水价 (表 1~表 3)。

表 1 容量基价折算

| 年份   | 固定资产折旧值/万元 | 固定资产投资的分摊/万元 |       |       | 容量基价/(元·m <sup>-3</sup> ) |         |         |
|------|------------|--------------|-------|-------|---------------------------|---------|---------|
|      |            | 农业分摊         | 工业分摊  | 城市分摊  | 农业分摊                      | 工业分摊    | 城市分摊    |
| 1985 | 116.24     | 13.97        | 64.42 |       | 0.028 3                   | 0.062 5 |         |
| 1986 | 113.33     | 13.62        | 62.81 |       | 0.006 2                   | 0.075 7 |         |
| 1987 | 110.50     | 13.28        | 61.24 |       | 0.004 3                   | 0.082 3 |         |
| 1988 | 125.78     | 15.11        | 69.71 |       | 0.005 3                   | 0.088 2 |         |
| 1989 | 142.09     |              | 20.15 | 75.67 |                           | 0.004 8 | 0.035 0 |
| 1990 | 138.54     |              | 19.65 | 73.78 |                           | 0.006 0 | 0.016 9 |
| 1991 | 135.07     |              | 19.16 | 71.94 |                           | 0.003 8 | 0.016 1 |
| 1992 | 131.70     |              | 18.68 | 70.14 |                           | 0.002 3 | 0.016 7 |
| 1993 | 128.41     |              | 18.21 | 68.38 |                           | 0.002 1 | 0.015 2 |
| 1994 | 125.19     |              | 17.76 | 66.68 |                           | 0.003 1 | 0.012 6 |
| 1995 | 122.07     |              | 17.31 | 65.01 |                           | 0.005 8 | 0.010 8 |
| 1996 | 119.01     |              | 16.88 | 63.38 |                           | 0.002 8 | 0.009 6 |
| 1997 | 116.04     |              | 16.46 | 61.80 |                           | 0.001 7 | 0.009 3 |
| 1998 | 113.14     |              | 16.05 | 60.25 |                           | 0.001 6 | 0.009 4 |
| 1999 | 110.31     |              | 15.65 | 58.75 |                           | 0.001 4 | 0.010 0 |
| 2000 | 107.55     |              | 15.26 | 57.28 |                           | 0.001 5 | 0.009 5 |
| 2001 | 104.86     |              | 14.87 | 55.85 |                           | 0.001 2 | 0.009 7 |
| 2002 | 102.24     |              | 14.50 | 54.45 |                           | 0.001 5 | 0.010 0 |

表 2 计量基价计算

| 年份   | 期间费用<br>/万元 | 期间费用的分摊/万元 |        |          | 利润率为 0% 时的                | 利润率为 6% 时的                | 利润率为 4% 时的                |
|------|-------------|------------|--------|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|      |             | 农业分摊       | 工业分摊   | 城市分摊     | 农业基价/(元·m <sup>-3</sup> ) | 工业基价/(元·m <sup>-3</sup> ) | 城市基价/(元·m <sup>-3</sup> ) |
| 1985 | 254         | 30.52      | 140.78 |          | 0.061 9                   | 0.144 9                   |                           |
| 1986 | 681         | 81.83      | 377.45 |          | 0.037 5                   | 0.482 0                   |                           |
| 1987 | 819         | 98.41      | 453.93 |          | 0.031 6                   | 0.646 7                   |                           |
| 1988 | 797         | 107.79     | 497.16 |          | 0.037 8                   | 0.667 1                   |                           |
| 1989 | 1 008       |            | 135.89 | 510.20   |                           | 0.034 2                   | 0.243 0                   |
| 1990 | 1 008       |            | 142.98 | 536.83   |                           | 0.046 0                   | 0.126 4                   |
| 1991 | 1 243       |            | 176.31 | 661.99   |                           | 0.037 4                   | 0.152 8                   |
| 1992 | 1 316       |            | 177.87 | 667.85   |                           | 0.023 5                   | 0.163 4                   |
| 1993 | 1 524       |            | 204.54 | 767.97   |                           | 0.024 9                   | 0.176 0                   |
| 1994 | 1 710       |            | 233.33 | 876.08   |                           | 0.043 6                   | 0.171 1                   |
| 1995 | 137 8       |            | 186.24 | 699.27   |                           | 0.065 8                   | 0.119 2                   |
| 1996 | 2 139       |            | 291.49 | 1 094.44 |                           | 0.051 3                   | 0.170 4                   |
| 1997 | 2 189       |            | 298.72 | 1 121.60 |                           | 0.032 1                   | 0.174 3                   |
| 1998 | 2 868       |            | 393.19 | 1 476.29 |                           | 0.042 8                   | 0.238 2                   |
| 1999 | 2 949       |            | 404.82 | 1 519.96 |                           | 0.038 3                   | 0.267 4                   |
| 2000 | 3 180       |            | 436.03 | 1 637.13 |                           | 0.044 1                   | 0.280 3                   |
| 2001 | 4 288       |            | 591.49 | 2 220.83 |                           | 0.050 3                   | 0.395 5                   |
| 2002 | 5 589       |            | 792.77 | 2 976.55 |                           | 0.089 0                   | 0.563 0                   |

表 3 陡河水库 2 部制水价计算

元/m³

| 年份   | 容量基价    |         |         | 计量基价    |         |         | 2 部制水价  |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | 农业基价    | 工业基价    | 城市基价    | 农业基价    | 工业基价    | 城市基价    | 农业基价    | 工业基价    | 城市基价    |
| 1985 | 0.028 3 | 0.062 6 |         | 0.061 9 | 0.144 9 |         | 0.090 2 | 0.207 4 |         |
| 1986 | 0.006 2 | 0.075 7 |         | 0.037 5 | 0.482 0 |         | 0.043 7 | 0.557 7 |         |
| 1987 | 0.004 3 | 0.082 3 |         | 0.031 6 | 0.646 7 |         | 0.035 9 | 0.729 0 |         |
| 1988 | 0.005 3 | 0.088 3 |         | 0.037 8 | 0.667 1 |         | 0.043 1 | 0.755 3 |         |
| 1989 |         | 0.004 8 | 0.035 0 |         | 0.034 2 | 0.243 0 |         | 0.039 0 | 0.277 9 |
| 1990 |         | 0.006 0 | 0.016 9 |         | 0.046 0 | 0.126 4 |         | 0.051 9 | 0.143 3 |
| 1991 |         | 0.003 8 | 0.016 1 |         | 0.037 4 | 0.152 8 |         | 0.041 3 | 0.168 9 |
| 1992 |         | 0.002 3 | 0.016 7 |         | 0.023 5 | 0.163 4 |         | 0.025 8 | 0.180 1 |
| 1993 |         | 0.002 1 | 0.015 2 |         | 0.024 9 | 0.176 0 |         | 0.027 0 | 0.191 2 |
| 1994 |         | 0.003 1 | 0.012 6 |         | 0.043 6 | 0.171 1 |         | 0.046 7 | 0.183 8 |
| 1995 |         | 0.005 8 | 0.010 8 |         | 0.065 8 | 0.119 2 |         | 0.071 6 | 0.129 9 |
| 1996 |         | 0.002 8 | 0.009 6 |         | 0.051 3 | 0.170 4 |         | 0.054 1 | 0.180 0 |
| 1997 |         | 0.001 7 | 0.009 3 |         | 0.032 1 | 0.174 3 |         | 0.033 7 | 0.183 6 |
| 1998 |         | 0.001 7 | 0.009 4 |         | 0.042 8 | 0.238 2 |         | 0.044 4 | 0.247 6 |
| 1999 |         | 0.001 4 | 0.010 0 |         | 0.038 3 | 0.267 4 |         | 0.039 7 | 0.277 5 |
| 2000 |         | 0.001 5 | 0.009 5 |         | 0.044 1 | 0.280 3 |         | 0.045 6 | 0.289 9 |
| 2001 |         | 0.001 2 | 0.009 7 |         | 0.050 3 | 0.395 5 |         | 0.051 5 | 0.405 1 |
| 2002 |         | 0.001 5 | 0.010 0 |         | 0.089 0 | 0.563 0 |         | 0.090 6 | 0.573 0 |

由于并非每 1 a 都同时存在农业供水、工业供水及城市供水 ,故在该种类型供水不存在的情况下 ,将其投资分摊 ,按照比例分配给其他类型的供水。例如 ,1962 年仅存在工业供水 ,则工业供水的投资分摊比重高达 67%。在测算未来各年的水价时 ,若某年的设计供水并非这 3 种类型的供水都有 ,也采用这种方法 ,将其权重分配给其他类型的供水。但是 ,若出现虽然有设计供水量、但实际上该年没有用水或用水没有达到设计供水量的情况 ,则仍应该计算容量水价和计量水价。容量基价按照设计供水量计算 ,而计量基价按实际供水量计算。

鉴于农民的承受能力 ,农业用水的资金利润率设为 0% ,陡河水库地处华北地区 ,水资源短缺 ,所以对工业供水采用略高的标准 ,本文定为 6% ,根据《水利产业政策实施细则》和《关于水利工程水费核订、计收和管理办法的通知》的规定 ,生活用水水价可低于工业水价。世界上除了个别国家外 ,绝大多数国家的生活用水水价低于工业水价。由于水既是经济资源 ,又是生命要素 ,从生命要素的角度考虑 ,水的供应应该以社会福利为基本指导原则 ,从人的生存权出发 ,采用平均分配的原则 ,对生活用水应该

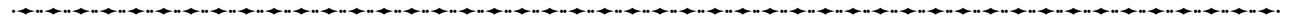
采用低价策略 ,故本文定为 4%。

由于陡河水库不是国家贷款兴建的 ,所以在容量基价中不考虑贷款利息 ,主要考虑固定资产折旧。陡河水库 1989 年后没有新增加固固定资产投资 ,所以自该年起的固定资产折旧呈逐年下降趋势 ,这使得容量基价在后期总体呈现下降的趋势。期间费用则随着时间的变化而递增 ,这使得计量基价总体呈现上升的趋势。

[ 参考文献 ]

[ 1 ] 吴季松 . 水资源及其管理的研究与应用——以水资源的可持续利用保障可持续发展 [ M ]. 北京 : 中国水利水电出版社 , 2000. 190 ~ 194 .  
[ 2 ] 国家发展和改革委员会 , 水利部 . 水利工程供水价格管理办法 [ Z ]. 北京 : 国家发展和改革委员会 , 水利部 . 2003 .  
[ 3 ] 邱忠恩 . 对水利工程水价改革的认识与建议 [ J ]. 水利发展研究 , 2003( 2 ) 37 ~ 40 .  
[ 4 ] 王葵 , 赵敏 , 毛春梅 , 等 . 南水北调工程供水两部制水价确定方法研究 [ J ]. 价格理论与实践 , 2004( 1 ) 31 ~ 32 .  
[ 5 ] 厉以宁 . 西方经济学 [ M ]. 北京 : 高等教育出版社 , 2000. 235 ~ 238 .

( 收稿日期 2005-01-12 编辑 梁志建 )



· 简讯 ·

# 财政应重点支持农田水利

财政部农业司司长丁学东在接受中国水利杂志记者采访时说 :在大江大河治理、重点水利骨干工程建设取得阶段性成果后 ,一个时期被忽视的农田水利应当成为国家支持的重点。应当合理调整水利投资结构 ,逐步向农村水利建设倾斜。他说 ,今年的中央一号文件中明确提出以加强农田水利建设为重点提高农业综合生产能力 ,加快实施以节水改造为中心的大型灌区续建配套 ,狠抓小型农田水利建设。要求基本建设投资和财政资金都要加大对农村水利的投入 ,特别要求中央和省级财政设立小型农田水村设施建设补助专项资金 ,引导农民开展小微型农田水利工程建设。

( 徐广生供稿 )