

国外及我国部分地区水价概况

施熙灿

(清华大学水利水电工程系, 北京 100084)

摘要:介绍美国、日本、瑞士、马来西亚等国家和我国香港、台北制定水价的政策和原则,水价的计算方法,计收水费的情况.考虑用户对水价的承受能力,提出解决缺水问题的途径有调整水价、发展节水农业、使用处理后的污水等.

关键词:水价政策;水价计算方法;用户承受能力

中图分类号:F407.9

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2003)03-0060-05

1 一些国家制定水价的政策和原则

水价政策应成为完成国家发展目标、执行水资源政策的一种手段.例如,促进高效率用水或节约用水,能够偿还工程投资和维护管理费用;水价政策应公平合理,在发展中国家还要照顾企业和居民的支付能力.

a. 农业用水水价.不少国家的农业用水量占据第一位.为了发展农业,各国政府都对灌溉用水实行补贴,工程投资与维护管理费主要依靠政府补助.例如,欧洲各国补贴灌溉费用的40%,加拿大补贴工程投资的50%以上,日本补贴工程投资和维护管理费用的40%~80%,印度补贴大型工程费用的80%,马来西亚补助全部工程投资和部分运行费用,坦桑尼亚补助全部工程投资和运行管理费,孟加拉国补贴工程投资的95%,等等.

b. 城市生活用水水价.在城市生活供水方面,当用水量在限额范围内实行低水价;当用水量超过限额时,则采用累进加价水费制.

c. 工业用水水价.工业用水水价一般大于城市居民生活用水水价,但水电站、火电站用水的水价远低于工业用水的水价.

d. 当供水量变化时可按投资股份配水;当严重缺水时可实行定量配水,或采用优先用水权办法供水.

e. 水价标准应简单易行,便于管理.

2 水价的几种计算方法

2.1 补贴水价

实行这种水价政策,一方面使农业和居民获得

廉价的水,另一方面保证管理部门能够维持工程的简单再生产.在此情况下,工程投资由政府补贴,农民只负担部分运行费用,不足部分则由政府通过税收支付.对灌溉工程实行补贴水价政策,可减少农业生产成本,稳定粮价,促进农业和农村发展.实行这种水价的缺点是用水效率低,容易造成水资源浪费.

2.2 平均成本水价

平均成本水价等于年供水量除工程年费用,工程年费用包括工程在使用期限内的投资本息年偿还值和年运行管理费用.这种水价制度一般要求政府和用水户分别偿还一部分投资和运行管理费用.

2.3 按效益计算水价

计算水价时,不仅要考虑工程投资本息偿还值和运行管理费以及大修和更新改造等费用,而且还要征收净收益所得税和土地改良增产税.实行这种水价的困难是各用水户的效益不易准确测算.

2.4 按边际成本计算水价

所谓边际成本,是指由于增加生产单位水量而所需支付的追加成本费用.按边际成本确定的水价,称为边际成本水价.在供水工程运行初期,供水能力尚未充分发挥,当需水量增加时,供水成本只是增加变动运行费(固定运行费保持不变),在此情况下增加单位水量的边际成本低于平均成本;当供水工程满负荷运行后,如再增加供水量,则需增加供水系统的投资费用,边际成本转变成增加,因此应选择边际成本最低值时的供水量作为水厂的正常供水量.按边际成本计算水价,较其他水价合理,但测算比较复杂.

上述第一种水价即补贴水价,多用于确定灌溉水价;第二种水价即平均成本水价,多用于确定工业和

生活用水水价;第三、第四种水价只是在规划设计阶段作为分析工业或城市生活供水水价时参考。

3 水价类别

3.1 城市生活及工业用水

a. 基本水价.按供水管道直径与用户的用水设备规模确定一个固定水费,与用水量多少无关。

b. 计量水价.在计划规定的定额内按用水量的多少计收水费.计量水价是在确定了工程的平均水价、基本水价和基本保证供水量的基础上确定的。

c. 超计划用水水价.指当用户的用水量超过原计划规定的供水量时所实行的水价,其标准要高于计量水价,目的主要是为了鼓励节约用水.超计划用水水价应根据水资源状况和供水工程的实际供水情况等因素确定。

d. 统一水价.不管用户用水量多少,单位用水量的价格不变,以平均成本作为计算基础。

e. 高峰水价.在缺水地区或干旱季节,为缓和高峰用水,提高高峰时期内的用水水价。

f. 综合水价.根据供水量、供水区面积及供水距离等因素综合确定的水价。

3.2 灌溉用水

a. 按灌溉用水量收费(如采用轮灌制,可按灌
水次数收费).这种水价有单一水价制和两部水价制(即固定水价与可变水价相结合).所谓固定水价,是指用水量在某一定额范围内不管用水与否或用水量多少,均按固定水费计收,保证管理部门有最低水费收入;所谓可变水价,是指用水量超过某一定额后,对所超过的用水量按较高的可变单价缴费,尽量减少水量浪费.两部水价制是比较先进合理的水价制。

b. 固定水费制.在无法量测水量的漫灌地区,可以结合具体情况实行固定水费制.固定水费制一般按灌溉面积收费,也有根据受益多少、作物种类、季节、距水源远近等因素确定某一固定水费。

4 某些国家和我国部分地区计收水费情况

4.1 美国

美国国土面积 937 万 km²,人口 2.4 亿人。
根据降水和季节分布,大致以西经 100°为界,可将美国本土划分为:西部干旱和半干旱区,东部湿润和半湿润区.全国年径流总量 29 702 亿 m³,其中约 30%为地下水补给.美国1980年、2000年用水量见表1。

表 1 美国两年用水量		亿 m ³					
年份	总用水量	灌溉用水量	农村用水量	火电厂用水量	城市用水量		
					合计	生活	工业
1980	1493	1212	57	47	177	104	73
2000	1720	1313	76	60(淡水) 30(海水)	241		

联邦投资的工程,其供水成本包括运行维护费、管理费和大修费;州建工程的供水成本中,还需包括投资本息偿还值.根据大中型城市 115 个供水公司的统计,1986 年、1987 年的平均水价分别为 38.1, 38.7 美分/m³,1992 年、1993 年的平均水价分别为 47.0,49.0 美分/m³.为了合理利用水资源,促进节约用水,有些州的管理部门已开始用边际成本计算水价.灌溉用水一般按用水量或灌溉面积收费,水费平均为 2.5 美分/m³.中央河谷工程内的灌区,水费约为 30~75 美元/hm²(1 美元≈8.3 元人民币)。

4.2 日本

日本国土面积 37.7 万 km²,人口 1.22 亿人.日本 1986 年、2000 年用水量见表 2。

表 2 日本两年用水量		亿 m ³			
年份	总用水量	农业用水量	城市用水量		
			合计	生活	工业
1986	891	585	306	152	154
2000	1080	648	432	206	226

为了解决水资源的供需矛盾,日本实行计量收费、超额累进加价收费的水费政策。

a. 城市生活用水.水费由两部分组成,一部分称基本水费,是以自来水管管径为依据,不论用水与否,按月收取,见表 3;另一部分是按用水量多少计费,见表 4.此外,尚需征收城市污水排放费,见表 5.根据统计资料,虽然日本城市生活用水水价较高,但只占家庭消费总支出的 0.65%,见表 6.根据对东京某住户的调查,每月水费与电费支出相近,约为煤气费的 1/2,见表 7(1 美元≈100~130 日元)。

表 3 日本基本水费			
管径/mm	水费/日元	管径/mm	水费/日元
13	330	100	54 000
25	1 370	150	150 000
50	12 200	200	304 000
75	28 000		

表 4 日本计量水价			
月用水量 /m ³	水价 / (日元·m ⁻³)	月用水量 /m ³	水价 / (日元·m ⁻³)
1~10	50	41~100	280
11~20	130	101~500	345
21~40	210	500 以上	375

表 5 日本城市污水排放费		日元/m ³	
年 份	排污费	年 份	排污费
1987	88.4	1990	93.4
1988	90.3	1991	94.2
1989	90.8	1992	97.5

表 6 日本家庭水费占消费总支出的比例			
年 份	月支出总额 /日元	月支出水费 /日元	水费所占比例 /%
1985	278 592	1 802	0.647
1990	317 289	2 057	0.648
1993	339 480	2 190	0.645

注:5 万人口以上的城市统计值。

表7 东京某住户(2人)1995年12月水费、电费、煤气费比较 日元

水费	电费	煤气费
2391(18 m ³)	2599(102 kW·h)	4474(60 m ³)

注:括号内为用量。

b. 工业用水. 为了促进工业产品出口, 增加国际竞争力, 日本工业用水水价反而比供水成本低, 见表8。

表8 日本工业用水水价 日元/m³

年度	北海道	本州	四国	九州	全国平均值
1990	14.33	17.35	16.49	20.30	18.81
1991	14.33	17.35	16.49	20.95	18.65
1992	14.39	17.52	14.76	21.17	18.84
1993	14.39	17.52	15.26	21.61	20.67
1994	15.29	17.81	15.26	22.03	20.90
1995	16.03	17.81	15.26	22.03	20.94

c. 农业用水. 在日本农业用水的水价中, 包括灌溉工程的投资本息偿还值、运行管理费等. 农业用水水价见表9。

表9 日本农业用水水价 日元/hm²

年度	水利费	扬水费	年度	水利费	扬水费
1987	116400	13400	1990	102900	15200
1988	114400	13700	1991	114100	7900
1989	108700	14700	1992	123900	10800

4.3 瑞士

瑞士国土面积 41 200 km², 人口 704 万人。

瑞士联邦水资源丰富, 年降水量 1 460 mm, 年径流量 400 亿 m³, 加上境外流入水量 100 亿 m³, 总水量达 500 亿 m³, 其中 1/2 蓄于湖泊之中, 入渗的地下水量和形成冰川的水量各占 1/4. 随着工业化的发展, 水污染曾持续多年, 如今在苏黎世湖周边已修建了 40 多处净化处理设施, 各城市均有污水处理系统, 对用户排放的污水须收取排污费, 计入水价作为附加费, 约占水价中成本的 20% 左右. 瑞士全国总用水量为 32 亿 m³, 苏黎世供水局下设 4 座水厂, 日供水能力共为 50 万 m³/d, 负责 70 万人的供水任务, 对饮用水的质量要求极为严格。

苏黎世供水局制定的水价, 系由基本水价和计量水价两部分组成. 基本水费是按房屋价格的 0.25% 收取, 每年征收 1 次; 住户加入水网系统的管道接通费, 一次性收费 3 000 瑞士法郎(1 瑞士法郎 = 5.58 元人民币), 另加经常性基本水费 50 瑞士法郎, 每年征收 1 次. 上述基本水费约占水费总收入的 60%, 主要用于供水管网和净化处理设备的投资贷款利息和折旧费. 计量水费则按水表记录的用水量收取, 约占水费总收入的 40%, 主要用于运行管理费和人员工资等支出. 苏黎世供水局的水价, 随物价调整而逐年上升, 1991 年、1993 年、1994 年计量水价分别为 1.20、1.25、1.45 瑞士法郎/m³。

在供水局年费用支出中, 运行管理费占 12%, 设备更新改造费 10%, 投资贷款利息 13%, 折旧费 21%, 水资源费 17%, 联邦、州及市政府征收的税金共占 19%, 纯利润 8%。

瑞士、奥地利两国在微观经济活动中比较灵活, 供水局可以自由定价, 但政府在宏观经济上卡得很紧, 通过征收联邦税、州税、市政税以及贷款利息等措施, 把供水厂纯利润收入控制在总成本的 10% 以内, 保证各行各业在总体收入上保持大致平衡。

4.4 若干发达国家工业水价及其年增长率

若干发达国家的工业用水水价的差别也是很大的, 其年增长率则随各国当时的通货膨胀率等因素的影响亦各不相同, 见表 10。

表10 若干发达国家工业用水水价及其年增长率

国 家	1992 年水价 /(美元·m ⁻³)	1993 年水价 /(美元·m ⁻³)	年增长率 /%
德 国	1.23	1.44	17.1
澳大利亚	1.22	1.25	2.5
法 国	0.97	1.01	4.1
荷 兰	0.89	0.97	8.9
英 国	0.79	0.83	5.1
意大利	0.69	0.74	7.2
瑞 典	0.61	0.63	3.2
美 国	0.47	0.49	4.2
加拿大	0.34	0.36	5.8
挪 威	0.33	0.34	3.0

4.5 马来西亚

马来西亚国土面积 33 万 km², 人口 1900 万人。

马来西亚国系由西马的 11 个州和东马的 2 个州组成联邦政府, 热带雨林面积占陆地面积的 61%, 粮田面积 66 万 hm², 大部分农民从事橡胶种植. 马来西亚具有热带和海洋季风特征的气候, 有两个明显的雨季, 11 月至翌年 1 月和 4 月至 7 月, 年平均降雨量 3 540 mm. 全国地表年径流量 5 660 亿 m³, 地下水补给量 640 亿 m³, 1993 年年需水量 116 亿 m³, 其中城市用水量 20 亿 m³, 灌溉用水量 96 亿 m³. 已建成水库 56 座, 其中以供水为主的水库 27 座. 尽管年降雨量丰沛, 但各州水资源分布不均, 为此兴建调水工程 2 处, 另外 2 处正在筹建中. 供水由各州政府供水局负责, 供水水源的 97% 为地表水, 3% 为地下水. 自来水普及率较高, 城市为 96%, 农村为 94%. 现有水处理厂 450 多座, 总生产能力 880 万 t/d. 全国平均供水量的损失率为 40%, 其中包括供、输水损失以及因各种原因收不到水费的水量在内. 水费收入是供水局的主要财政来源. 马来西亚的农业用水、家庭用水及工商业用水的水价见表 11。

表 11 马来西亚水价

用水部门	月用水量/ m^3	水价/(马元 $\cdot\text{m}^{-3}$)
工商业用水	大量	0.70 ~ 1.60
	0 ~ 20	0.22 ~ 0.70
家庭用水	20 ~ 40	0.40 ~ 0.95
	> 40	0.40 ~ 1.15
农业用水		9 ~ 13(马元 $\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)

注:1 马元=3.4 元人民币(1995)。

4.6 香港

香港总面积 1074 km^2 , 人口 600 万人。

香港地形山丘多, 平地少, 虽雨量丰沛(年降水量 2000 mm), 但缺乏天然湖泊、河流及地下水资源, 供水问题曾长期不易解决。香港方面与广东省政府曾先后签订了 5 次供水合同, 最初每年向香港供水 2.3 亿 m^3 , 以后逐年递增, 1995 年为 6.9 亿 m^3 , 2000 年达到 8.4 亿 m^3 , 约为香港年用水量的 2/3。为了节约淡水资源, 香港兴建了独立的海水供水系统, 年供应海水量 1.3 亿 m^3 , 现全香港 75% 的用户用海水冲厕, 政府免费提供海水。关于海水淡化工作, 曾有一定进展, 但由于生产成本昂贵, 1 m^3 海水淡化需成本 8 元, 现已停止用海水生产淡水。

a. 水价核定。香港供水管理机构为水务署, 是供水设施建设和经营管理的全能机构。水价按住宅用水(生活用水)和非住宅用水(包括工商业、建筑业等用水)分别核定。为鼓励市民节约用水, 住宅用水实行分级递增水价标准, 对维持健康和卫生所需的最低用水量是免费的, 其后收费率则随用水量的增加分级递增。非住宅用水则没有免费部分, 按工商业、建筑业、远洋轮船加水和非远洋轮船用水分别核定不同的收费标准。建筑业由于未交市政费, 故其收费标准较高。

b. 水价标准。核定水价标准的依据是足以支付水务运作的全部成本, 并获得固定资产净值的 7% 收益率。此外, 尚应考虑增加水费对用水户的影响, 鼓励节约用水和防止浪费用水。水价每年要适当调整, 主要考虑通货膨胀率和从广东省购买源水的价格变化。广东省东深供水工程提供香港的源水水价 1992 年、1993 年、1994 年分别为 1.566、1.690、1.826 港元/ m^3 , 随当时通货膨胀率逐年有所调整。现将香港地区水价列于表 12, 供参考。

表 12 香港地区水价

住户 4 个月 的用水量/ m^3	水价 /(港元 $\cdot\text{m}^{-3}$)	行 业	水价 /(港元 $\cdot\text{m}^{-3}$)
0 ~ 14	免费 ^①	工商业	3.96 ^②
15 ~ 49	3.58 ^②	建筑业	5.73 ^③
50 ~ 70	5.55 ^③	远洋轮船	8.03 ^④
> 70	7.78	非远洋轮船	3.69 ^②

注:①最少需水量;②生产成本;③全部成本;④不鼓励在港加水;

⑤按 1 港元=1.07 元人民币计。

4.7 台北市

a. 台北市自来水并无生活用水与工商业用水之别, 水费由基本水费和计量水费两项组成。基本水费按用户所装水表口径(mm)而定, 口径大小随用户浴卫设备规模而定, 见表 13, 计量水价见表 14。

表 13 台北市基本水费

用 户	水表口径/mm	水费/元台币
居民	13	17
	20	68
	25	126
	40	374
	50	680
机关	75	1836
	106	2638
	150	10098
	200	20060
	250	35428
	300	55590

表 14 台北市计量水价

月用水量 / m^3	水价 /(元台币 $\cdot\text{m}^{-3}$)	月用水量 / m^3	水价 /(元台币 $\cdot\text{m}^{-3}$)
1 ~ 20	5.0	201 ~ 1000	6.5
21 ~ 60	5.2	> 1000	7.6
61 ~ 200	5.7		

b. 除征收上述基本水费和计量水费外, 尚需加收污水排放处理费。其计算公式为: 污水排放处理费 = 0.5(基本水费 + 按表计用水量的计量水费)/1.05。

用户每月应缴的水费即为上述 a, b 两项之和。

c. 算例。某家庭所装水表的口径为 25 mm, 某月用水量为 20 m^3 , 则该月水费 = $(126 + 5 \times 20) + 0.5 \times (126 + 5 \times 20)/1.05 = 226 + 107.6 = 333.6$ (元台币) = 104(元人民币)(1 元人民币 = 3.2 元台币)。

5 用户对水价的承受能力

世界银行或其他国际贷款机构, 一般采用居民水费支出占家庭收入的比例不超过 3% ~ 5% 作为现实可行的指标。根据国外资料分析, 水费支出占家庭收入的比例不同时, 对居民心理的影响或其承受能力不同。

水费占家庭收入的 1% 时, 对心理影响不大; 当水费占家庭收入的 2% 时, 有一定影响, 并开始关心用水量; 当水费占家庭收入的 3% 时, 比较重视用水, 并注意节约用水; 当水费占家庭收入的 5% 以上时, 对心理影响很大, 并考虑水重复利用问题。

目前我国水价偏低, 居民生活水费支出一般仅占家庭收入的 1% 以下, 工厂企业水费支出一般仅占工业产品成本的 0.1% ~ 0.4%, 因此我国现在调整水价是有条件的, 是在用户的负担能力之内。

6 解决缺水问题的途径

6.1 调整水价

随着社会经济的发展,水资源越来越供不应求,有关专家认为解决缺水问题的一个办法就是调整水价,尤其是农业水价。从世界各国情况看,农业用水量一般占总用水量的一半以上(我国农业用水量约占总用水量的 75%),如果能够减少农业用水量,对解决缺水问题十分重要。据调查,在美国科罗拉多州部分地区,由于水价便宜,农民采用大水漫灌,耗水量达到需水量的 6 倍,当灌溉水价由 2.7 美分/ m^3 提高 1 倍,灌溉效率即由 40% 提高到 60%,因此认为调整水价可以作为解决水资源供需矛盾的一种有效手段,但必须在用水户的实际承担能力内。在种植业中,水费占产值的比例各国有所不同,印度为 5%~12%,越南为 3%~8%;灌溉水费占增产效益的比例:印度 17%,印尼 8%~12%,菲律宾 10%,泰国 9%。此外,在调整灌溉水价时还需考虑水资源的时空变化,实行丰枯季节水价浮动,按干旱和湿润地区制订不同等级的水价等。

此外,对城市用水水价也要调整。因水资源短缺和通货膨胀的影响,一些发达国家逐年调整水价。据统计,当城市用水水价提高 10%,用水量可能下降 2%~7%。有些城市水价提高后,有关工厂企业积极设法提高水的重复利用率,结果年产量不断增加而工业用水量反而有所减少。

6.2 提高农业灌溉的技术水平

根据农业经济专家的意见,应大力发展节水农业,提高农业灌溉的技术水平。例如为防止输水渠道渗漏,应进行衬砌;为减少水量蒸发损失,可采用滴灌和地下管道灌溉等措施,这样可以使农业耗水量减少 20%~50%。另一种节水灌溉技术是在农田中埋设土壤含水量探测仪器,这样可以根据作物实际需求水量进行灌溉,有可能节约用水量 27% 左右。

6.3 污水处理后回收

随着用水量的增加,废污水排放量亦随着增加,据调查,生活污水排放量约占用水量的 65%,工业废污水排放量约占用水量的 75%,农业灌溉废污水排放量约占用水量的 30%,因此应将大量废污水进行有效处理,美国、日本、新加坡等国已将净化后的

废污水供给灌溉用水、城市杂用水和工业冷却用水等方面,起着开辟第二水源的作用。目前日处理污水的基建投资约为 1500~2000 元/t,处理 1t 污水的成本约为 0.8 元,随着技术水平的提高,污水处理费用将逐步降低。

7 结 语

我国多年平均年水资源总量为 28 124 亿 m^3 ,位居世界第 6 位,但人均水资源占有量仅 2 200 m^3 ,约为世界人均值的 1/4,在有统计的 149 个国家中排列第 109 位,属贫水国之一。

1997 年全国农业灌溉耕地 5 167 万 hm^2 ,农业用水 4 200 亿 m^3 ,占当年全国用水总量 5 566 亿 m^3 的 75.5%,其余为工业、生活和环境生态用水,仅占 24.5%。预计 2030 年我国需水总量将增加到 7 000~8 000 亿 m^3/a ,已临近全国可能利用水资源量的极限。

我国灌溉技术落后,渠道渗漏严重,水资源管理不善,有些干旱缺水区的灌溉定额高达 1.8~2.1 万 m^3/hm^2 ,是国外先进灌溉定额的 3~4 倍。全国平均灌溉定额 8 100 m^3/hm^2 ,是国外发达国家的 1.7 倍。

在工业方面,1997 年全国工业用水量约 1 000 亿 m^3 ,工业用水重复利用率不到 40%,只有发达国家的一半。1997 年全国工业万元产值用水量 136 m^3 ,是发达国家的 5~10 倍。我国工业、农业和生活用水的总量比美国多,但国内生产总值 GDP 只有美国的 1/8。由此可见,只要我国水价政策和节水措施得当,工业和农业节约用水的潜力都是很大的。

参考文献:

- [1] 蔡为武.亚行大连引碧工程可行性研究的水利经济问题[J].水利经济,1993,11(2):14~21.
- [2] 瑞士、奥地利等国水资源开发利用中的收费和价格[N].中国水利报,1995-10-10(2).
- [3] 山东省水利厅.赴马来西亚供水考察报告[J].水利经济信息与研究,1995(4).
- [4] 水利部政府研究中心.国外水价考察报告[J].水利科技与经济,1996(1).
- [5] 施熙灿.水价改革中的问题[J].中国水利,1998(9):29~30.
- [6] 谈昌莉.对水利供水特殊供水价格的探讨[J].人民长江,1999,30(9):46~48.
- [7] 陈美章,张淑华.赴南非水价、水权与水市场管理及其相关政策考察报告[J].水利经济,2002,20(2):59~64.

(收稿日期:2002-05-02 编辑:傅伟群)

(上接第 59 页)

参考文献:

- [1] 姜伟新,张三力.投资项目后评价[M].北京:中国石化出版社,2001.
- [2] 吴恒安.财务评价国民经济评价社会评价后评价[M].北

京:中国水利水电出版社,1998.209~216.

- [3] 水利部松辽水利委员会,东北水利经济研究会.察尔森水库后评价[M].长春:吉林科学技术出版社,2000.22~26.
- [4] 冯国斌,张立中.黄河三门峡水利枢纽后评价[J].人民黄河,2001(12):39~42.

(收稿日期:2002-05-08 编辑:张志琴)