

基于分段折旧的南水北调中线工程口门水价分析

陈 楚

(河海大学商学院, 江苏 南京 210098)

摘要 根据南水北调工程的经济属性和运行特点, 提出固定资产分段折旧法, 即在达效期内固定资产折旧额应由小到大逐年递增, 直到正常运营年, 而在正常运营期内固定资产折旧额可采用直线折旧法计算。对基于分段折旧法计算的南水北调中线一期输水工程口门水价进行分析, 结果表明, 按分段折旧法计算的还贷期内(也即工程运营前期) 水价为 0.6058 元/m³, 比按直线折旧法计算的还贷期内水价 0.6215 元/m³ 低; 按分段折旧法计算的还贷后水价为 0.4963 元/m³, 比按直线折旧法计算的还贷后水价 0.489 元/m³ 要高, 且按分段折旧法计算的水价在还贷前后变化更为平缓。如果考虑达效期内工程维护费递增的情况, 那么还贷期内水价将更低(0.5944 元/m³), 这可使通水初期受水城市的水价更低, 从而有利于受水城市当地水利工程供水水价与调水水价之间的衔接, 而还贷前后水价变化平缓也有利于水价保持稳定。

关键词 南水北调工程; 水价; 固定资产折旧; 分段折旧法; 直线折旧法

中图分类号: TV212.3 文献标识码: A 文章编号: 1003-9511(2009)02-0034-04

南水北调东线及中线工程预期在 2010 年通水, 水价是供水方和用水户均关注的问题, 特别在工程运行初期, 水价的问题极为敏感。文献 [1-4] 提出采用两部制计价方法计算南水北调工程水价, 并将水价分为容量水价和计量水价, 或分为基本水价和计量水价, 其中, 年固定资产折旧额是水价的重要组成部分。在实际测算固定资产折旧额过程中, 研究者基本用直线折旧法来计算, 由此测算出的水价在通水初期比较高, 这既与实际运行情况有差距, 又不利于调水水价与当地现行供水水价的平稳过渡。文献 [5] 对调水工程中计量水价所含的供水成本进行了较为详细的探讨, 提出容量水价应以政府调控为主, 即通过国家的投资政策来影响容量水价, 并仍采用直线折旧法计算水价中的固定资产折旧额。

笔者针对南水北调工程的特点, 提出固定资产分段折旧的构想, 并在此基础上, 以南水北调中线一期工程为对象, 分析计算其输水工程口门水价。

1 南水北调工程分段折旧构想

南水北调工程达效期长, 固定资产价值大, 在运行初期, 部分工程所形成的固定资产达不到预定可使用状态, 故达效期间的固定资产折旧应逐年递增。当

工程达到 100% 设计供水能力后, 在后续年份的运营期里, 虽然固定资产会有磨损, 但基本不影响其按设计供水能力供水, 故在正常运营期间内固定资产折旧可以按直线折旧法计算, 即每年折旧额相同。此外, 南水北调工程的服务对象和功能目标具有独立性和不可选择性, 其固定资产的专用性非常强, 当南水北调工程因客观条件或使用年限已满而停止运行时, 其实际净残值为零或接近于零, 故预计净残值可取为零。图 1 为南水北调工程分段折旧示意图。图中, D_1 为工程通水时仅达到设计供水能力的百分比所对应的折旧额; D 为达到设计供水能力后所对应的折旧额。达效期内, 第 i 年的折旧额可用式 (1) 计算; 达效期后, 即正常运行年份, 折旧额可用式 (2) 计算。

$$D_i = F \times \frac{p + \frac{1-p}{n_1 - 1}(i - 1)}{n - \frac{2}{n_1 - 1}} \quad (i = 1, 2, \dots, n_1) \quad (1)$$

$$\bar{D} = \frac{F - \sum_{i=1}^{n_1} D_i}{n - n_1} \quad (2)$$

式中: D_i 为达效期内第 i 年的折旧额, 万元; \bar{D} 为正

作者简介 陈楚(1964—), 男, 江苏大丰人, 教授级高级工程师, 博士研究生, 主要从事人力资源管理研究。

常运营期内各年折旧额,万元; F 为固定资产折旧原值,万元; p 为工程通水时达效初期通水能力的百分比; n_1 为达效期,年; n 为折旧年限,年。

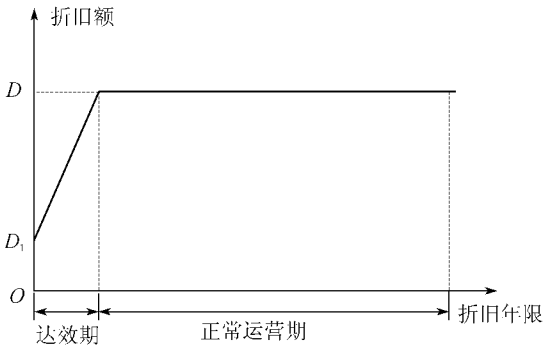


图1 南水北调工程固定资产折旧额计算示意

2 南水北调工程口门水价两部制计算模式

2.1 两部制水价理论

在我国,水价制定基本上依据“工程成本+税费+合理利润”的原则,依据这种方法确定的水价为单一计量水价。现有研究表明,南水北调工程若实行单一计量水价,在供水量较大的时段,受水区的水费负担较重,而在供水量较小的时段,南水北调工程供水经营方的水费收入可能又不足以补偿基本费用^[1]。

国际先进的供水定价是以边际成本定价为基础。两部制水价就是边际成本定价思想指导下形成的。两部制水价包括不变水价和可变水价两部分,不变水价是基于用水量的固定成本份额,而可变水价是基于随用水量变化的供水边际成本。Tate^[6]于1990年研究工业用水真实成本定价时指出,两部制水价体制是最有效的定价方式。

2.2 南水北调工程两部制水价模式

关于南水北调中线工程水价的研究已有不少,有代表性的研究均以两部制水价思想为指导来建立水价结构。文献[2,7]将口门水价分解为容量水价与计量水价。容量水价用于补偿供水的固定资产成本和还贷,按年设计分配水量确定应足额缴纳的容量水费,且不管用户是否用水,用户都要按设计的年分配水量交纳水费。计量水价用于补偿供水的运营成本,每年按实际取水量缴纳计量水费。文献[2]参照国家计划委员会、建设部颁发的《城市供水价格管理办法》,提出南水北调口门水价具体的核算公式为

$$\text{两部制水价} = \text{容量水价} + \text{计量水价} \quad (3)$$

$$\text{容量水价} = \text{容量基价} \times \text{分配水量} \quad (4)$$

$$\text{容量基价} = \frac{\text{年固定资产折旧额} + \text{年固定资产投资贷款利息}}{\text{年分配水量}} \quad (5)$$

$$\text{计量水价} = \text{计量基价} \times \text{实际取水量} \quad (6)$$

$$\text{计量基价} = [\text{成本} + \text{费用} + \text{利润} + \text{税金} - (\text{年固$$

定资产折旧额 + 年固定资产投资贷款利息)]/年实际取水量

(7)

可以看出,影响容量水价总量的因素有:总投资、国家(地方)资本金投入比例、贷款比例、贷款期限和利率、资本金的分红时间、分红年限和利润率等因素,其中,总投资是形成固定资产的来源,固定资产折旧额是直接影响到容量水价大小的主要因素之一。

3 不同折旧方法下南水北调工程口门水价的对比分析

南水北调中线一期水源工程和输水工程投资结构为:贷款20%(贷款年利率为6.21%,偿还期为25年),资本金80%。南水北调中线一期水源工程和输水工程筹资方案见表1。

表1 水源工程和输水工程筹资方案 亿元

工程类别	贷款	资本金	总投资(静态)
水源工程	29.35	117.40	146.75
输水工程	140.42	561.66	702.08

3.1 基于直线折旧法的输水工程口门水价

根据文献[7]采用直线折旧法所测算出的水源工程和输水工程口门供水成本见表2和表3。

还贷期资本金不考虑回报,还贷期后,利润按资本金利润率1%计算,由此得出水源工程和输水工程的容量基价和计量基价情况见表4。

3.2 基于分段折旧法的输水工程口门水价

按照分段折旧法,南水北调中线一期水源工程和输水工程达效期(达效期为6年,第1年发挥效益时假设达到设计供水能力的40%,以后每年递增10%,直到第6年达到设计的供水能力)^[8]和正常运营期的年折旧额情况见表5。

由此,可计算得到南水北调中线一期水源工程和输水工程在还贷期的年平均折旧额分别为3.1414亿元和14.8322亿元,还贷后的年平均折旧额分别为3.4107亿元和16.1035亿元。利用以上数据,重新测算南水北调中线一期水源工程和输水工程的供水成本,结果见表6和表7,分段折旧法下的水源工程和输水工程容量基价和计量基价情况见表8。

3.3 基于分段折旧法和直线折旧法测算出的输水工程口门水价对比分析

a. 分段折旧法下的容量水价在还贷期内小于直线折旧法下的容量水价,而在还贷后大于直线折旧法下的容量水价。以水源工程为例分析如下:采用直线折旧法计算的年固定资产折旧额为3.321亿元;采用分段折旧法,前期的折旧额是依次递增,后期是相同的,因此在还贷期内年折旧额平均为3.1414亿元,还贷后年折旧额为3.4107亿元。因此,分段折旧法下的年折旧额在还贷期内小于直线

表2 水源工程供水成本费用测算

时间	固定资产折旧/ 亿元	工程维护费/ 亿元	水源区维护费/ 亿元	工资福利/ 亿元	管理费/ 亿元	利息支出/ 亿元
还贷期	3.321	0.3327	1.422	0.018	0.027	1.385
还贷后	3.321	0.3327	0.896	0.018	0.027	0.007
时间	其他费用/ 亿元	总成本费用/ 亿元	经营成本/ 亿元	水量/ 亿 m ³	单方成本/ (元·m ⁻³)	单方经营成本/ (元·m ⁻³)
还贷期	0.090	6.595	1.899	82.50	0.080	0.023
还贷后	0.064	4.665	1.344	89.57	0.052	0.015

表3 输水工程平均供水成本测算

时间	原水费/ 亿元	固定资产折旧/ 亿元	工程维护费/ 亿元	动力费/ 亿元	工资福利/ 亿元	管理费/ 亿元	固定资产利息支出/ 亿元
还贷期	7.260	15.68	8.799	1.928	0.18	0.27	6.5786
还贷后	5.822	15.68	8.799	1.928	0.18	0.27	0
时间	流动资产利息支出/ 亿元	其他费用/ 亿元	总成本费用/ 亿元	经营成本/ 亿元	水量/ 亿 m ³	单方成本/ (元·m ⁻³)	单方经营成本/ (元·m ⁻³)
还贷期	0.0990	0.825	41.620	19.361	73.66	0.565	0.263
还贷后	0.0913	0.754	33.523	17.844	79.97	0.419	0.223

表4 直线折旧法下水源工程和输水工程水价

元/m³

工程类别	时 间	容量基价	计量基价	合 计
水源工程	还贷期	0.057	0.023	0.080
	还贷后	0.037	0.028	0.065
输水工程	还贷期	0.302	0.3195	0.6215
	还贷后	0.196	0.2930	0.4890

注:文献[5]中关于输水工程容量基价和计量基价计算稍有误差,本文的数据为校正后数据。

表5 分段折旧法下达效期和正常运营期年折旧额

亿元

工程类别	折旧额						正常运营期
	达效期						
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	
水源工程	1.7054	2.0464	2.3875	2.7286	3.0696	3.4107	3.4107
输水工程	8.0518	9.6621	11.2725	12.8828	14.4932	16.1035	16.1035

表6 重新测算的水源工程供水成本费用

时间	固定资产折旧/ 亿元	工程维护费/ 亿元	水源区维护费/ 亿元	工资福利/ 亿元	管理费/ 亿元	利息支出/ 亿元
还贷期	3.1414	0.3327	1.422	0.018	0.027	1.385
还贷后	3.4107	0.3327	0.896	0.018	0.027	0.007
时间	其他费用/ 亿元	总成本费用/ 亿元	经营成本/ 亿元	水量/ 亿 m ³	单方成本/ (元·m ⁻³)	单方经营成本/ (元·m ⁻³)
还贷期	0.090	6.4161	1.899	82.50	0.0778	0.023
还贷后	0.064	4.7554	1.344	89.57	0.0531	0.015

表7 重新测算的输水工程平均供水成本

时间	原水费/ 亿元	固定资产折旧/ 亿元	工程维护费/ 亿元	动力费/ 亿元	工资福利/ 亿元	管理费/ 亿元	固定资产利息支出/ 亿元
还贷期	7.0577	14.8322	8.799	1.928	0.18	0.27	6.5786
还贷后	5.9329	16.1035	8.799	1.928	0.18	0.27	0
时间	流动资产利息支出/ 亿元	其他费用/ 亿元	总成本费用/ 亿元	经营成本/ 亿元	水量/ 亿 m ³	单方成本/ (元·m ⁻³)	单方经营成本/ (元·m ⁻³)
还贷期	0.098	0.8202	40.5638	19.1530	73.66	0.5507	0.260
还贷后	0.092	0.7637	34.0690	17.9655	79.97	0.4260	0.225

表 8 分段折旧法下水源工程和输水工程水价

元/m³

工程类别	时 间	容量基价	计量基价	合 计
水源工程	还贷期	0.0548	0.0230	0.0778
	还贷后	0.0381	0.0280	0.0661
输水工程	还贷期	0.2907	0.3151	0.6058
	还贷后	0.2014	0.2949	0.4963

表 9 分段折旧法下达效期内工程维护费递增的水源工程和输水工程水价

元/m³

工程类别	时 间	容量基价	计量基价	合 计
水源工程	还贷期	0.0548	0.0227	0.0775
	还贷后	0.0381	0.0280	0.0661
输水工程	还贷期	0.2907	0.3037	0.5944
	还贷后	0.2014	0.2949	0.4963

折旧法下的年折旧额(3.1414 亿元 < 3.321 亿元),而在还贷后大于直线折旧法下的年折旧额(3.4107 亿元 > 3.321 亿元)。同时,折旧方法的不同并不影响固定投资贷款利息的偿还,因此,分段折旧法下的容量基价在还贷期内小于直线折旧法下的容量基价(0.0548 元/m³ < 0.057 元/m³),而在还贷后大于直线折旧法下的容量基价(0.0381 元/m³ > 0.037 元/m³)。输水工程因折旧方法不同造成容量基价的变化规律类似。

b. 折旧方法的不同不影响水源工程的计量基价,但会影响输水工程的计量基价。如表 4 和表 8 所示,2 种折旧方法所得出的水源工程的计量基价都是一样的,但输水工程的计量基价却不一样。分段折旧法下的输水工程计量基价在还贷期内小于直线折旧法下的输水工程计量基价(0.3151 元/m³ < 0.3195 元/m³),在还贷后大于直线折旧法下的输水工程计量基价(0.2949 元/m³ > 0.293 元/m³)。这是因为输水工程计量基价中的原水费是水源工程向输水工程供水的水费,而水源工程的折旧会影响到总供水水费,从而使输水工程的计量基价也会因水源工程的折旧而受到影响。

c. 分段折旧法下的输水工程口门水价在还贷期内小于直线折旧法下的输水工程口门水价(0.6058 元/m³ < 0.6215 元/m³),而在还贷后大于直线折旧法下的输水工程口门水价(0.4963 元/m³ > 0.489 元/m³)。在还贷期间输水工程口门水价相对直线折旧法下的水价更低,从而使到配套工程水价和到用户水价都会相对更低,这有利于水价的平稳过渡。另外,分段折旧法下计算出的输水工程口门水价在还贷前后变化更为平缓,也就是说,在还贷前后水价相差更小,这也有利于水价的稳定。

3.4 同时考虑分段折旧和达效期内工程维护费递增的输水工程口门水价对比分析

在前面 2 种折旧方法中,计算都是基于假定工

程维护费在整个运营期不变,而实际上,随着固定资产使用时间越长,磨损越多,工程维护费也会更多。一般而言,工程维护费在前期较少、后期会较多。笔者试探性地假定工程维护费在达效期随着供水能力递增而递增,但到后期不变,以此再测算水价,得出结果见表 9。

由表 9 可知,还贷期内输水工程的口门水价为 0.5944 元/m³,相比工程维护费全程不变的情况下的其口门水价(0.6058 元/m³)要低。

4 结 论

正在实施中的南水北调工程预期 2010 年通水运营,水价问题是迫切需要解决的问题,也是政策性很强、关系到国计民生的敏感问题,涉及各方利益,因此,需要在政府的宏观指导下制定出各方都能接受的调水水价。在通水初期或达效期内,调水水价应尽可能与受水城市水利工程供水水价接近。

笔者提出南水北调工程采取分段折旧法计算固定资产折旧费,即在达效期间固定资产折旧额应逐年递增,正常运营期采用直线折旧法进行固定资产折旧。依据此种折旧方法,南水北调中线一期输水工程口门水价在还贷期内(也即工程运营前期)水价(0.6058 元/m³)相对于直线折旧法下的水价(0.6215 元/m³)较低,而在还贷后水价(0.4963 元/m³)相对于直线折旧法下的水价(0.489 元/m³)较高,且水价在还贷前后变化更为平缓。如果考虑达效期内工程维护费递增的情况,那么还贷期内水价将更低(0.5944 元/m³)。还贷期内水价较低可使通水初期受水城市的水价更低,有利于受水城市当地水利工程供水水价与调水水价的衔接,而还贷前后水价变化平缓有利于水价保持稳定。

虽然分段折旧法下的输水工程口门水价在还贷期内与直线折旧法下的水价相差约(下转第 44 页)

取水价分步到位方案可以缓解水价调整在用户心理和经济承受能力上造成的压力,形成一个适应期。具体操作过程中,可根据灌区用水户的经济状况及新水价出台时的农产品市场情况来决定水价分步到位的幅度和速度。如,临汾市曲沃县各灌区新水价出台后,灌区内经济作物得到大面积种植,单位面积平均收益多在千元左右,农民对新水价抵触情绪不大,水价到位过程中每次增幅较大,水价到位速度较快。相反,有的灌区还是传统的农产品为主的种植结构模式,农副产品价格相对较低,单位面积平均收益四五百元,农民的经济效益不是很好,故水价到位过程中应增幅小,速度慢。临汾市在执行水价到位过程中发现,每次新水价出台后,对水量实行适当优惠,以减轻农民经济和思想上的压力,使新水价顺利执行,然后逐步减少优惠水量,以达到水价到位、公平交易的目的。

4.4 加强水价计收管理工作

水商品在销售过程中虽不需要进行精心包装,但也要对用户提供服务,这种服务的承担者便是水管单位,服务的内容是对水价进行计收管理^[5]。这是一项既庞大又繁琐的工作,包括很多方面的内容,诸如执行分片包段责任制、送水到户、制定灵活机动的水费征收办法等。临汾市浍河灌区实行“任务分解、责任到人、流量包站、水量包干”的灌溉管理制度,同时对各水管站及个人制定了定水费征收、定单方水价、定浇地面积、定节水面积、定灌水定额、定利用系数,超任务者奖、完不成任务者罚的“六定一奖罚”制度,较好地完成了水费征收工作。沸泉灌区在用水管理方面,坚持水权集中,统一调

度,提前24小时送配水单到用水单位等服务措施,水费征收率也处于较高水平。实践证明,因地制宜地制定适合本单位的办法才能搞好水价计收工作。

4.5 拓宽供水渠道和水商品销售市场

目前,大部分灌区仍以农业供水为主,受益区实行传统的以农产品为主的种植模式,供水结构单一,供水市场狭小,而且水价偏低。有条件的灌区应拓宽供水渠道和水商品销售市场,开展工业用水和城市生活用水供水^[6]。同时,灌区要引导农民调整种植结构,大力发展节水灌溉,引进优良品种,实行区域化种植,大力发展经济作物,为水费按成本足额回收创造有利条件。如,翼城县利民灌区和临汾市伊村扬水站受益区大面积种植果树、药材等经济作物,农民经济效益较好,水价到位较快,目前已达成本水价。

参考文献:

- [1]陶善生.灌区企业化管理[M].北京:中国水利水电出版社,1996.
- [2]夏美龙,柳学初.灌区水价改革探讨[J].江西水利科技,2003(4):26-27.
- [3]王国柱,宗学才,李洁.东营市引黄灌区的水价改革探讨[J].中国农村水利水电,2003(7):35-38.
- [4]李远华,闫冠宇,刘丽艳.改革农业水费管理促进农业节水[J].中国水利,2003(13):31-33.
- [5]张峰,徐红美.农业水费计收存在的问题及改革思考[J].节水灌溉,2005(3):27-28.
- [6]李磊.德州市引黄灌区水价存在的问题及改革探讨[J].水利发展研究,2003(1):19-21.

(收稿日期 2008-07-28 编辑 彭桃英)

(上接第37页)

0.02元/m³,但这是指的输水工程全线平均口门水价,如果考虑天津、北京等地的口门水价,这2种方法计算出来的水价相差就更大,因为天津及北京等地距离水源工程远,分摊的投资比较大,分配的水量又较小,容量基价受折旧方法的影响将会更大,加上计算配套工程水价及到用户水价,最终终端用户水价的差额就不仅是0.02元/m³,而将会大得多。受数据收集困难的限制,笔者未作进一步测算。

参考文献:

- [1]张军,王华,董温荣,等.南水北调供水两部制水价模式探讨[J].水利经济,2006,24(3):34-35.
- [2]水利部发展研究中心.南水北调工程水价分析研究简介

[J].中国水利,2003(1):63-69.

- [3]朱卫东,张元教.南水北调工程实行两部制水价的思考[J].水利经济,2008,24(4):37-39.
- [4]张平,郑垂勇.南水北调工程水价模式分析研究[J].水利经济,2006,24(4):52.
- [5]鄯碧鹏,刘超.调水工程水价计算研究[J].灌溉排水学报,2005,24(4):69-72.
- [6]TATE D M. Water demand management in Canada: a state-of-art review[R]. Canada: The Minister of Supply and Service, 1990.
- [7]水利部发展研究中心.南水北调工程水价分析研究[R].北京:水利部发展研究中心,2002.
- [8]水利部长江水利委员会.南水北调中线工程规划(2001年修订)简介[J].中国水利,2003(1):48-51.

(收稿日期 2008-09-10 编辑 彭桃英)