

输电服务的定价模式及方法

华 栋, 王 玮, 张 平

(武汉水利电力大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430072)

摘要: 描述了以成本为主的输电服务价格的一些技术概念。介绍了输电服务定价的模式和方法以及输电服务成本是如何转变为输电服务价格的。讨论了这些模式和方法是如何提高经济效率的。

关键词: 输电服务定价; 输电服务成本; 输电服务

中图分类号: F407.61

文献标识码: A

一、引言

由于电力市场打破了传统的电力工业垄断经营, 过去由电力公司统一提供的从发电、输电、配电到用电等一系列电力生产与服务被逐步分解和量化, 以便于市场买卖与竞争。电力市场从发电竞争、电网开放到用户管理的发展中, 其核心就在于将输电服务从电力生产(发电)和购买(配电)中分离出来, 单独为其定价和签定合同, 新成立了电网公司独立从事生产经营活动。同时, 在原有的单一的有功电能商品生产、买卖的基础上, 明确地提出了输电服务等辅助性服务的概念及其定价问题。输电服务的理论是电力市场中涉及技术含量较重、分析起来比较复杂的内容。但是电力市场的发展、发电的分离, 必然要求解决输电服务的成本及其定价问题。鉴于此问题的重要性, 本文初步总结国际上目前对此问题的研究成果。

总的来讲, 输电服务就是将电能从电能的生产者(独立发电厂和发电公司)安全、经济、优质地输送到电能的使用者(配电公司和大用户)的过程。两者都应该是输电服务的客户, 共同承担输电费。在有些国家(如英国)其输电服务费完全由用户承担, 即在电力市场中存在两个电价, 一是从电厂的购电价, 二是对用户的售电价。这两个电价差就是对用户增收的输电服务附加费。由谁来承担输电成本及成本如何分配的问题, 属于输电定价的内容, 而输电服务附加费的多少属于输电成本计算的内容, 同时都取决于用户所要求的输电服务类型^[1]。因此输电服务分析应该包括三个主要步骤: 数据准备、输电费的分析计算和输出定价, 图1

表明了这一过程。

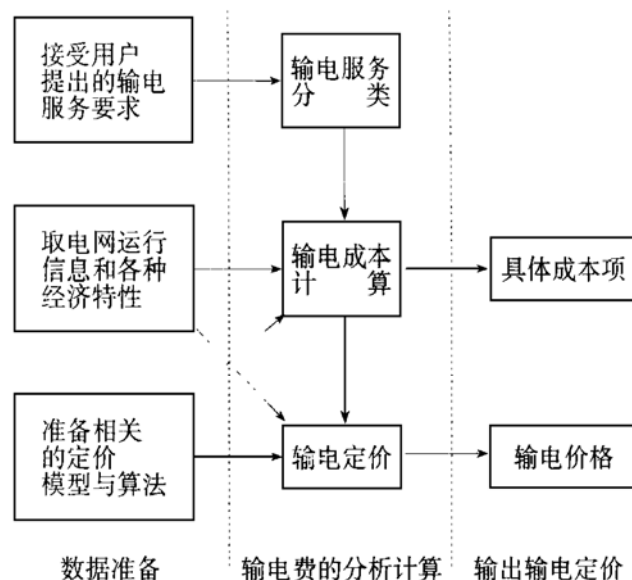


图1 输电服务分析的一般过程

二、输电服务定价模式与方法

输电服务定价的决定, 在于提供输电服务是否对于输电公司和输电用户都在经济上得益起着至关重要的作用, 然而我们必须清楚意识到: 输电服务尽管是属于技术范围的问题, 但却不是一个工程问题, 工程分析主要是研究可行性问题及输电服务的成本。这些只是输电服务定价的一部分, 市场及政策上的决定也同样起着十分重要的作用。所以, 分清楚输电成本和输电定价是非常重要的。

输电服务成本是指承担输电业务的输配电网在提

供输电服务时所花费的成本,它是输电费定价的基础,有发电成本、机会成本、扩建成本及设备占用成本^[2]。

发电成本——由于输电业务的增加而产生的再发电和再计划引起的燃料成本的增加。

机会成本——当输电服务引起运行条件越限时,输电公司不得不放弃其他一些明显可以获利的交易,由此引发的利润损失(又称阻塞成本 congestion cost)。

扩建成本——为满足输电服务需要而新建输电设备的投资成本。

设备占用成本——由于某输电服务使用了系统的输电设备,必须分摊的设备使用成本。

我们通常称发电成本、机会成本和扩建成本为微增成本,它是由于输电业务而直接引起的运行维护等成本。设备占用成本为嵌入成本。嵌入成本包括输电电网公司用来维护和建设输电设备的成本,很自然,用户应承担它所占用的输电系统那部分容量的成本。在具体计算时输电成本包括以下几个部分。

(1)输配电设备的投资回报。输配电设备的投资回报,有两种方法计算,一种称为“堆砌方式”,即根据投资的类型如贷款、股票、自有资本,分别计算每年的利息、股息、利润,把它们加起来,就是每年的投资回报;第二种为利润率方式,即对总投资乘以一定的利润率,所得结果即为每年的投资回报。

(2)输配电设备的折旧。在计算年折旧费时,首先要确定设备使用年限,一般定为30年。年折旧费的计算有两种方法:定额法和双倍余额递减法。

(3)网损。电网在传输电能时,各个组成部分包括导线、变压器等均将产生有功损耗而损失电量。网损成本取决于各支路上的潮流,如何根据各项输电业务对支路潮流的影响来分配网损成本,是一个较为复杂的问题,在实际应用中一般用邮票法、合同路径法、边界潮流法、兆瓦一公里法和逐线计算法等。这些方法也可以应用于固定资产成本、维修费、行政费等在各项输电业务中的分配,可见输电服务定价方法。

(4)重新安排发电计划和经济调度的成本。电网在未执行输电业务时,将根据负荷预测的数据及各发电机的运行参数如发电成本、启动时间、出力变化范围等,制定发电计划和调度计划。当执行输电业务时,相当于在电网的不同节点增加了一些发电机和负荷,势必对发电计划和调度计划造成影响(仅仅在理论讨论阶段)。

(5)可靠性成本。电网在承担输电业务后,可能造成电网输电的可靠性水平发生变化。当电网容量比较充裕时,可靠性成本占输电费的比例比较低,但是,如果输电服务的电网负荷比较重时,则可靠性成本将会

大幅度提高。

(6)维修费,包括普通维修费和更新改造维修费。

(7)行政管理费及税收。

输电定价可以看作是输电服务成本在输电客户间的分配问题,并且考虑到电网公司的收支平衡和适当的盈利等问题。

实际上现在所有的和即将提出的输电定价模式都是基于成本的基础上。这些模式的目的是将所有的(或部分的)现有和新建的输电系统成本合理分摊到输电用户头上去,并得到合理的收益。这些模式包括:

(1)参与定价模式(Rolled-in Transmission Pricing)

(2)微增定价模式(Incremental Transmission Pricing)

(3)综合定价模式(Composite Embedded / Incremental Transmission Pricing)

(一)参与定价模式

在这种定价模式中,首先按电网实际运行成本或考虑电网扩建的情况下,确定一个总的输电成本,然后根据电网向用户提供的是点对点的服务还是网络的服务,将总输电成本分摊到各个输电业务或各个用户^[3]。参与定价模式概念清楚,易于实现,能保证电网收支平衡,但往往不利于价格经济信号作用的实现。典型的参与定价模式的方法有:(1)邮票法;(2)合同路径法;(3)依据距离的 MW×Mile 法;(4)依据潮流的 MW×Mile 法。

这种模式是用途最广、最简便易行的方法。然而,即使能源的价格很低;因为“它忽略了输电资源的稀缺性”,参与定价模式还是被认为“经济上的失效”,比方说,由于“瓶颈效应”,一项输电服务需增加一些新的设备,然而,这项输电服务很可能是无效率的,由于新增的成本都被分摊到每个用户的头上了,参与定价模式也许就不能很好地体现出这方面的失效。

下面介绍参与定价模式中的各个方法:

(1)邮票法(Postage Stamp Methodology)

所计算的是整个输电网的总成本,然后按功率大小分摊,不考虑各部分特定输电设备的成本。各项输电业务,不管输电的远近,不论输电功率注入点和流出点的位置,只按输电电能大小计费,与输电距离和位置无关。

$$R_t = TC \times P_t / \sum P_t$$

其中 R_t ——输电服务 t 所支付的输电费;

P_t ——输电服务 t 的输电幅值;

TC ——总的输电成本(包括投资回报、税收、折旧及运行维护管理等成本)。

由于邮票法忽略了实际系统的运作,所以很有可能将不正确的经济信号传递给用户。结果是短距离、

长距离的用户都支付同样的费用,在享受同样服务的同时,许多用户却支付了更昂贵的输电费。

(2)合同路径法(Contract Path Methodology)

从功率注入点到功率流出点,确定一条连续的路径,此时该路径应有足够的可用容量。合同路径法假定输电实际发生时,其电能只在合同规定的部分流动,其他部分则认为没有影响,此时输电的成本只限指定路径的设备。

$$R_t = TC \times \sum_{f \rightarrow F} P_{f,t} / \sum_{f \rightarrow F} \sum P_{f,t}$$

其中 $P_{f,t}$ ——输电服务 t 在设备 f 上产生的潮流;

F ——为合同设想的交易路径。

这种方法也忽略了实际系统的运作,大部分电能还是流过了合同未规定的部分,这可能就需要合同路径外输电系统的升级,由于这部分成本也许并不包括在输电服务的价格中,不正确的价格信号就传递给了用户。

(3)依据距离的 MW×Mile 法

考虑到对输电线路的使用不仅与流经线路的潮流有关,而且与线路的长度有关,所以在输电价格计算中加入了线路长度的因素。

$$R_t = TC \times \sum_{f \rightarrow F} |P_{f,t}| L_f / \sum_{f \rightarrow F} \sum |P_{f,t}| L_f$$

其中 L_f ——线路 f 的长度。

依据距离的 MW×Mile 法也忽略了实际系统的运作,用户易接受到不正确的经济信号。

(4)依据潮流的 MW×Mile 法(又称逐设备法)

先将每个设备的使用费按其利用程度分摊然后将所用输电设备分摊后的使用费汇总,再通过两次潮流计算或灵敏度分析得到交易时某线路的利用率。

$$R_t = \sum TC_k \times |P_{k,t}| / \overline{P_k}$$

其中 TC_k ——设备 k 的使用费;

$P_{k,t}$ ——输电服务 t 在设备 k 上产生的潮流;

$\overline{P_k}$ ——设备 k 的容量。

这种方法是基于每个设备在最大利用程度下逐设备分摊其使用费,它超过了实际计划输电电量,提高了输电成本。

(二)微增定价模式

根据此模式是以原有的潮流计算增加某一项输电业务所产生的成本,将这项输电成本分摊到各个输电业务。典型的方法有:(1)短期微增成本定价法(SRIC);(2)长期微增成本定价法(LRIC);(3)短期边际成本定价法(SRMC);(4)长期边际成本定价法(LRMC)。经济学家们认为微增定价模式提供了经济效率,符合市场规律。然而,还是存在一些问题:基于微增定价模式的方法计算起来十分复杂,多数采用先

计算微增成本,再用收支平衡的方法修正输电电价。然而这些修正通常很大,几乎淹没了这种模式的经济效率而损害了有效性。

微增定价模式下的方法是将部分或所有的由于输电业务引起的微增成本分摊。微增成本是因为输电服务而新增的任何新的设备的成本。这些成本由享受此输电服务的用户分摊。

(1)SRIC 定价法:包括评估与分配输电服务的运行成本(可由 OPF 模型得出)。需要指出的是 SRIC 的价格可能为负。

除了很难准确计算出运行成本以外,SRIC 定价法还存在着其他一些问题:第一,为了给用户实时经济信号,此方法应预测运行成本,这就需要预测将来的运行框架。然而,预测的时间基准延伸的越长,预测的结果就越不准确。第二个问题是关于如何将 SRIC 价格在几个输电服务中分摊,而这几个输电服务是合起来作用于运行成本的变化。第三个问题是关于此方法在计算长期输电服务中存在着不稳定性。用此方法收取的成本只能抵消由于输电服务引起的运行成本,使建网资金难以回收。所以,SRIC 定价使得电网业主们不愿意扩建他们的输电电网。

(2)LRIC 定价法:包括评估所有由于输电业务发生而引起的长期成本(运行和扩建成本)及将这些成本分摊到此项输电服务,运行成本的计算同 SRIC 方法。扩建部分计算是基于因输电服务的发生而引起长期输电计划的改变。同运行成本相似,扩建成本也可以为负。

(3)SRMC 定价法:首先计算由于输电服务而引起的电力系统边际运行成本(包括燃料成本、网损、发电机及输电线路的功率约束成本等,其中功率约束部分反映了系统重新调度后发电机及线路过负荷的成本或重新建设新线路的成本),然后再计算由于输电服务电网发生的扩建投资的边际成本。

$$SRMC_t = \sum_{i \in B_t} BMC_i \times P_{i,t}$$

其中 BMC_i ——有节点 i 的边际成本(用 OPF 模型得出);

$P_{i,t}$ ——由于输电服务节点 i 注入的功率;

B_t ——输电节点。

SRMC 价格可为负,它可能超出电网的实际运行成本,这部分余额可以用作以后的电网扩建;它也可能少于电网的实际运行成本,此时通常需进行收支平衡的调整,使得总的输电费可以补偿电网的运行成本及扩建成本,但这会打消电网公司扩建电网的积极性。SRMC 和 SRIC 定价法有着同样的问题。并且,如果比

较电网本身的电能,输电交易的电能十分大的话,SRMC 价格也许与输电服务实际的运行成本不相符。

(4)LRMC 定价法:比较真实地反映市场价格。在此方法中,输电服务的价格由长期边际运行成本及长期边际扩建成本决定。长期边际运行成本指输电服务前后电网运行、维护成本的边际变化。长期边际扩建成本不只着眼于电网已经发生的扩建投资,而且在一个很长的时间段内,计算由于输电服务致使电网扩建所需的成本,是即将进行的投资。然后将成本在每项输电计划中分配,分配的方法可分为四种:按功率分配法;按功率—公里分配法;边界潮流法;逐个计算法。

(三)综合定价模式

这种定价模式综合考虑了微增定价模式及参与定价模式的特点,一般来说,在此模式下,输电服务的定价是基于嵌入成本及提供输电服务而引起的微增成本的总和。综合定价模式使输电价格不仅是最优的经济信号,也能保持收支平衡,使电网的运用最优。

需要指出的是,输电服务定价是与输电服务成本不同的,除了输电服务成本外,输电服务定价还应考虑环境与经济效率的因素,例如,如何降低成本、满足用户的需求;怎样定价才能激励输电服务的进行。输电服务定价的目的,在于制定出的输电服务价格在提高经济效率的同时,满足用户及电网公司双方的共同利益。

参考文献:

- [1] 于尔铿,韩放,谢开,等. 电力市场[M]. 北京:中国电力出版社, 1998.
- [2] Dariush Shirmohammadi. Some Fundamental Technical Concepts about Cost Based Transmission Pricing[J]. IEEE Transactions on Power Systems, 1996, 11(2): 1002—1006.
- [3] Dariush Shirmohammadi. Cost of Transmission Transaction: An Introduction[J]. IEEE Transactions on Power Systems, 1994, 6(3): 1006—1010.

(责任编辑 彭庆荣)

(上接第 42 页) 主板市场上的上市公司在资金募集方面的优势,鼓励上市公司收购兼并已处在扩展期的风险企业,使风险投资尽早以高收益的结果成功退出。这样才能使风险投资形成资金外的良性循环,才能吸引更多的投资者参与风险投资,使更多、更大规模的风险投资投向高新技术产业,促进科技成果的转化。

5. 加强和完善知识产权保护制度,严格执行有关法律,是吸引和保护风险投资者不可缺少的武器。据深圳市科技局领导介绍,深圳之所以成为中国高新技术产业的龙头老大,是与它强烈的知识产权保护意识分不开的。知识产权保护制度对风险投资的重要性有别于其他产业,这是由风险投资“研发费用高,生产成本低”的特点决定的。如果没有对知识产权的有效保

护,将直接威胁到风险投资的生命线。当前不仅需要完善保护知识产权的法律法规体系,更需要有效地执行这些法律法规,既保护知识产权所有者的利益,也保护风险投资人的利益。

参考文献:

- [1] 胡海峰. 创业资本经营[M]. 北京:中信出版社, 1999.
- [2] 付家骥. 技术创新学[M]. 北京:清华大学出版社, 1998.
- [3] Smith B, Barfield C. Technology, R & D and Economy [M]. The Brookings Institution, 1996.
- [4] 李梅,李作战. 投资银行在企业并购中的作用[J]. 投资与合作, 1997, (5): 12—14.

(责任编辑 彭庆荣)