

电改要回归价格机制改革

■ 陈皓勇

编者按

近年来,电改一直是推动我国能源行业高质量发展的重要抓手。国家发改委、工信部、财政部、人民银行日前联合发布的《关于做好2020年降成本重点工作的通知》,明确提出继续降低一般工商业电价,“全面完成第二监管周期省级和区域电网输配电价核定,指导各地落实燃煤发电上网电价形成机制,开展电价改革相关政策跟踪评估”。电价改革再次成为行业关注的热点。



2013年11月12日中共十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》,是包括网络型自然垄断行业改革在内的我国各项改革任务的顶层设计和总体规划。2015年3月15日中共中央、国务院发布的《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(下称

“9号文”)进一步完善了电力体制改革以“管住中间、放开两头”为重点的总体思路和改革方案。2015年8月24日,中共中央、国务院发布《关于深化国有企业改革的指导意见》,再次指出自然垄断行业的改革重点。2015年10月12日,中共中央、国务院发布《关于推进价格机制改革的若干意见》,开章明义地指出“价格机制是市场机制的核心,市场决定价格是市场在资源配置中起决定性作用的关键”,并进一步提出能源价格市场化改革思路。2020年5月11日,中共中央、国务院发布《关于新时代加快完善社会主义市场经济体制的意见》,再次强调构建有效竞争的电力市场。2020年3月13日国家发展

和改革委员会发布的第31号令(即新版《中央定价目录》)将“电力”项目限定为“输配电”。

能源价格改革的难点和关键在于电价改革。电力市场中交易的并非物理的电能,而是发电权与用电权,交易结果体现为各种不同的调度计划。电能由于物理上的无差异性,以及复杂的物理网络(电力系统),成为世界上最复杂的商品之一。“一滴水中见大海”,1度电的成本中体现了整个电力系统的成本。另一方面,由于几十年来我国电价政策一直在持续调整,对电能成本,尤其是财务费用有重大影响,因此,电价具有鲜明的“历史性”。

定价方法及监管制度是输配电价改革关键

输电服务就是将电能从电能的生产者安全、经济、优质地输送到电能的使用者的过程。两者都应该是输电服务的客户,共同承担输电费用。输电费用的计算及分摊问题是输电定价的核心内容。2015年以来,国家发改委、国家能源局发布了《省级电网输配电价定价办法(试行)》等一系列文件,确定了我国输配电价和监管的基本思路。而输配电价也继续保留在新版《中央定价目录》中。

输配电价方法也建立在成本分析基础上,其目的是将现有和新建输电系统的费用合理分摊到输电用户,并得到合理收益。从服务方式上,输电服务可以分为两大类:点对点输电服务和网络输电服务。国内外关于输电成本的计算和分摊方法主要有两种,即基于会计学的综合成本法(包括邮票法、合同路径法、兆瓦—公里法、边界潮流法等)和基于经济学的边际成本法(包括长期边际成本法和短期边际成本法)。综合成本法计算在未来给定的电价计算期内,为了供电所需的全部输配电成本,包括固定成本和变动成本两部分,并涉及税金和利润。利用综合成本法制定的电价可以满足电力企业财务平衡的需要,但不能及时反

映成本随供需、时间等各种因素的变化而变化的情况,是一种静态的定价方法;边际成本法着眼于未来,其定义为:在系统优化规划及运行的基础上,增加单位电能供应而使系统增加的成本。边际成本定价方法计算复杂,理论也不够成熟,是否适合我国国情仍有待深入研究。此外,网损是输电成本的一个重要组成部分,如何将网损在电网使用者之间合理分摊也是输电定价的重要内容之一。

当前我国省级电网输配电价采用邮票法分电压等级核定,并且包含各种类型的交叉补贴,存在的问题是价格难以准确反映成本信息和用户的使用程度、交叉补贴标准不明确等。区域电网输电价格也采用邮票法按地区核定,采用容量价和电量价两部制电价的形式。跨省跨区专项工程输电价格按经营期电价核定。由于输配电网的自然垄断属性,需对输配电价进行监管。我国采用的是最简单的投资回报率管制方式,即按照“准许成本+合理收益”的办法核定输配电价。输配电定价方法及监管制度是输配电价改革面临的关键问题,目前仍有一些问题需要深入研究。

我国电价改革撑起世界最大规模电力工业



我国电力工业已有约140年的建设和发展历史,百余年来特别是改革开放以来,我国电价政策发生了许多变化,较好地适应了国民经济和社会发展的需要,并支撑起世界上规模最大的电力工业。

电力行业传统上是垄断行业,一般采用基于会计学的定价理论与方法,着眼于账面上的平衡,因而和一般商品定价没有

本质区别,即会计成本(折旧、营运、税收)加上利润。由于它是基于平均成本的概念,因此是静态平衡和“向后看”的。另一方面,由于电力产品是国家重要的基础性资源,并非普通商品,因此电价除了商品属性,还有复杂的社会属性,体现国家的产业发展导向,因此形成了一系列所谓的政策性电价,包括:煤电价格联动电价、发电上网标杆电价、用户分类与目录电价、基金及附加、还本付息电价、脱硫电价、城乡用电同网同价、高耗能产业差别电价、可再生能源发电上网电价、居民用电阶梯电价等。

从上世纪70年代起,世界各国都开始酝酿电力市场改革。区别于会计学成本定

价模式,市场化的电价取决于经济学成本与经济学效益,由于一般基于经济学中的“边际”概念,需要采用数学优化模型计算出来。从2002年国务院印发《电力体制改革方案》(下称“5号文”)起,我国开始着手进行电力体制改革并建立合理的电价形成机制,将电价划分为上网电价、输配电价、配电网价和终端销售电价,从会计学成本定价逐渐向经济学成本定价过渡,逐渐形成了发电、输电、售电的三环节电价。

9号文旨在打破电网“统购统销”的经营模式,建立发电方(供给方)和用电方(需求方)的直接交易关系,将“有序推进电价改革,理顺电价形成机制”作为改革重点任务。发电企业和电力用户(或售电公司)可以通过多种方式开展批发交易,形成电量批发价格。售电公司和其他代理的电力用户之间形成电能量零售价格。对于输配电价部分,价格核定的原则是“准许成本+合理收益”。因此,在新一轮电改所建立的电价体系中,用户终端电价的形成机制是:

用户终端电价 = 市场电能量交易电价 + 输配电价 + 政府性基金及附加

辅助服务费应由电厂和电力用户共同分摊



电力辅助服务主要指那些为维持供电可靠性、供电质量和电力系统安全稳定水平所必不可少的服务,主要包括:负荷跟踪与频率控制、旋转备用、非旋转备用、无功备用和电压控制、黑启动等。在电力系统传统的计划管理模式下,辅助服务都是义务提供的。在电力市场环境下,发电厂和用户提供辅助服务应该是有偿的,如何量化辅助服务并制订合理的价格,在运行中如何优化辅助服务的调用是电力市场理论和实践的难点。国家能源局于2017年11月印发的《完善电力辅助服务补偿(市场)机制工作方案》,要求加快建立电力辅助服务共享分担的市场化新机制。

与输配电定价类似,基本的辅助服务定价方法也分为综合成本法和边际成本法。在各种辅助服务中,有些作为发电机的义务(如一次调频),有些是通过长期协议指定某些发电机组提供(如黑启动)。而二次调频(AGC)和备用(旋转备用和非旋转备用)一般通过市场化方式获得,也是辅助服务市场设计的重点研究对象。如同现货,对于辅助服务也需要在成本分析的基础上设计交易机制,其交易最后体现为一个调度控制模型,一般通过电网调度机构进行。AGC调频和备用辅助服务都需要发电机组提前预留容量,降低出力运行,因此将牺牲部分参与现货电能量市场并获利的机会,损失的这部分现货市场利润构成备用和调频机组的机会成本。国外电力市场中常将其联合优化出清。此外,我国在实践中总结出来的深度调峰辅助服务定价方式值得肯定。深度调峰辅助服务并非传统的

辅助服务交易品种,应划归新型的灵活性资源交易。

目前我国电力市场辅助服务费用的分摊一般在电厂侧进行。根据“谁受益谁承担”的原则,电力用户作为辅助服务的受益方,理应承担一部分由发电厂提供辅助服务而付出的成本或造成的收益损失。因此,辅助服务费用的分摊机制应该从仅在电厂侧分摊过渡到由电厂和电力用户共同分摊。

简单地说,市场机制可以概括为“供需决定价格,价格引导供需”,电价形成机制是电力市场建设的关键。由于电价问题的复杂性、电力工业在国民经济中的基础性地位以及电力产品的公共性,电价问题牵一发而动全身,并且与其他能源价格紧密相关,合理电价也难以通过单一途径来形成。当前的电价结构和电价水平(尤其是财务费用)是我国长期以来各种电价政策历史沉淀的产物,存在不合理的成分,但大部分还是合理的,并承担了诸多社会功能,并不适合一夜之间彻底颠覆。因此,在电价形成机制设计中,应清晰分辨哪些成分适合由市场竞争形成,哪些成分需暂时保持原样。只有在对各种电能成本(包括会计学成本和经济学成本)深入分析的基础上,深刻认识电能价值的一般规律和我国的特殊规律,兼顾效率与公平,让市场这只“看不见的手”和政府这只“看得见的手”协同配合、形成合力,精心构建适合我国国情的电价形成机制,电力市场改革才能顺利推进。

(作者供职于华南理工大学电力经济与电力市场研究所,本文仅代表作者个人观点)

制定电价要注意分析电能成本

电价事关国计民生,必须极其慎重对待,因此对电价形成机制、电价结构及电价水平的深入分析和研究十分重要。电价理论是电力市场的基础理论,主要包括两部分:一是电能成本分析(也称“电价预测”),二是电力市场中的电价形成机制。电能成本分析是衡量电能量价格是否合理的基础,但电价最终要通过市场机制(即双边、集中竞价、挂牌等不同的交易方式)形成。在理想电力市场中,出清电价应与电力系统中的电能边际生产成本和电力用户的电能边际效用相等。电能商品的定价应以对电能价值规律的深入分析为基础,并建立电力系统优化规划、优化运行的数学模型,属于大规模复杂系统优化问题,长期以来一直受到世界各国学者的关注。

由于电能难以存储的特性,消费者不能购买电能并存储以备日后消费,只能提前(或在消费时刻)购买,因此电能商品的交易过程更接近于服务商品(如图1)而非普通实物商品(如图2)。

供电服务可与航空服务进行类比,在从A地到B地的飞行里程中,航空公司所销售的并非座位本身,而是座位的使用权。这种服务的生产和消费是同时进行的,也是无法存储的。飞机从A地飞往B地的过程就是服务的生产过程,同时也是消费过程,飞机到达B地后服务的生命周期即结束(用消弧线表示,如图2)。在日常生活中人们一般会提前购买机票,紧急情况下也会在飞机起飞前临时购买机票。

因此,服务商品和普通商品交易的关键区别之一在于:由于服务商品无法存储,只能在生产和消费之前(或在消费时刻)出售;虽然普通商品也可以在生产前出售,但制造企业有选择在生产前(远期交易)或交割时(现货市场)出售的自由。由于服务商品的生产和消费是同步的,一般情况下服务商品的交易和消费就是分离的,可以在服务商品交割之前(远期市场,在我国电力市场中称为“中长期交易”)或交割时(现货市场,在我国电力市场中称为“现货交易”)完成交易,如图2)。服务的特殊性导致消费者面临两种风险:价值风险和不可用风险。价值风险即购买者提前购买并在后期消费时的服务价值具有不确定性(如新冠肺炎疫情导致的机票价格严重下跌),会促使购买者等到消费时(即通过现货市场)购买。不

可用风险即如果购买者只在消费时(即通过现货市场)购买,将面临无法获得服务的风险(如一般情况下在飞机起飞前往往难以买到座位),因此会促使购买者提前购买。由于商品价值与可用性之间存在这种权衡,服务型商品的远期市场和现货市场往往是并存的,其定价理论比较复杂,仍在发展之中。

对电能成本问题的研究可分为电能短期成本分析与电能长期成本分析,其理论基础是微观经济学有关生产成本的理论和相关的数学优化理论,特别是数学优化中的对偶优化原理与有限资源影子价

值形态是具有一定时间跨度的功率曲线,但时间因素在传统的电力市场理论中未得到足够重视,这在可再生能源大规模接入和对系统灵活性需求急剧增加的新背景下已难以应对。因此,可以重新定义基于带时标的电能量块的连续时间电能商品定价模型,并采用更先进的数学理论模型进行分析。引入连续时间电能商品模型后,不但可以实现传统的实时电价,也可以实现按负荷持续时间定价,从而区分基荷、腰荷和峰荷机组差别明显的技术特征及成本构成,还可以进一步为新型的灵活性资源定价建立理论基础,也能为9号文中的中长期交易合理定价提供理论依据。

电价对社会各方的利益影响很大,也会直接影响到电力工业本身的发展(体现为合理的投资规划)。在制定电价时应该考虑,不但要能引导短期电能供需平衡,也应当能引导长期电能供需平衡,实现资源的长期优化配置,因此有必要分析电能长期成本,其核心内容是对长期边际成本的计算。传统的按长期边际成本定价的方法是两部制电价方法,即电量按短期边际运行成本定价,而容量按长期边际容量成本定价,并由此建立了与电能量市场相对应的发电容量市场。在电力市场新形势下,采用同时反映边际运行成本和容量紧缺程度的两部制电价有很多优点,但实现难度比较大,需要电价理论的创新与突破。

为进行电能长期成本分析,必须考虑系统的发展规划,它由电力负荷预测、电源规划和电网规划构成,需要基于电力系统优化规划模型进行。电能长期成本分析模型的特殊要求是能体现电价信号引导市场供需平衡的机制,其求解算法能产生系统容量需求和电量需求的影子价格。在我国,必须仔细处理好有关发电容量的成本和效益,它将直接关系到发电厂和电力用户的利益。另一方面,由于历史原因,我国电力行业发展受到诸多社会经济因素的影响,特别是发电容量沉没成本即使采用折现方法也缺乏可比性,难以仅用传统的会计学方法解决,因此必须进一步研究合理的定价方法。在我国,综合电能短期与长期成本分析,兼顾发电系统运行优化与容量成本回收的定价模型,有当量电价体系和基于拉格朗日松弛法的定价方法等,与国外的定价方法相比,这些方法更加适合我国国情。

图1 普通商品交易过程

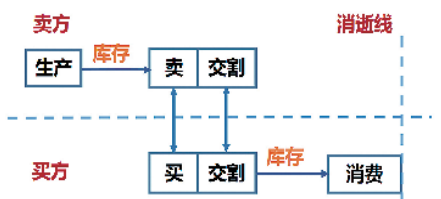
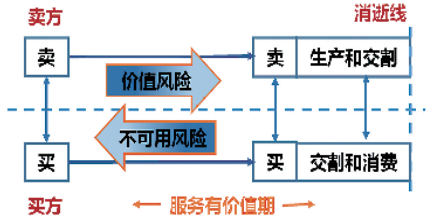


图2 服务商品交易过程



格密切相关。拉格朗日乘数法及其扩展的拉格朗日松弛法是电能成本分析采用的基本方法,可揭示市场机制的内在机理。

实时电价(即电能现货价格)的概念和理论最早是由麻省理工学院 Schweppe 教授等在上世纪八十年代初提出的,由电能短期边际成本决定,其核心是电力系统机组组合和负荷经济分配(经济调度),即在满足系统负荷及备用要求和机组运行的技术条件约束下,确定未来一定期间内各机组的开停机时间,并在机组间分配负荷,以使系统总的运行费用达到最小。电能短期成本分析模型的特殊要求是应体现电价信号引导市场供需平衡的机制,因此求解算法能产生对于系统负荷需求振动的影子价格。