

文章编号:1000-582X(2005)02-0146-05

中国电力产业价格管制模型*

任晓红¹,任玉琰²,张渝³

(1. 重庆交通学院 财学院,重庆 400074; 2. 重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400030;
3. 重庆市财政局,重庆 400015)

摘要:引发加州电力危机的原因是多方面的,但至关重要的一点是政府在电价管制中未反馈电力需求。论文在对当今国际电力市场管制中两类主要的价格管制模式作比较研究的基础上,结合中国电力产业的实际,模拟了竞争市场构建能反馈电力需求变化的激励性价格管制模型,为政府电价管制提供理论参考。

关键词:电力产业;费率管制;价格上限管制;激励性管制模型

中图分类号:F407.61

文献标识码:A

目前,电价问题已成为制约中国电力改革的一大瓶颈。政府如何在电力市场化改革中对各环节的电价实施有效管制是中国政府和理论界面临的一大难题。论文构建了能反馈电力需求的激励性价格管制模型,为电价管制提供理论依据。

1 两种主要价格管制模型

目前,国际上对电价的管制主要采取费率管制和价格上限管制两种模式。

1.1 费率管制模型

费率管制又称投资回报率管制(Rate of Return, ROR)或许可收益率管制。美国等国家和地区采用该方式管制电力等产业的价格,中国实行的个别成本加成定价模式属费率管制的范畴。该模式实质是政府、企业及消费者就企业投资回报率达成共识而签订的一种合约。其模型为^[1]

$$TC = VC + ROR * RB \quad (1)$$

其中VC为厂商的可变成本;ROR为政府的许可收益率;RB(Rate Base)为费率基础,即企业资本投资总额;总成本(TC)被称为厂商的收益条件,管制价格是以产生的收益能够弥补TC的方式被制定的,其制定过程可分4步:①可变成本的计算;②费率基础的计算;③许可收益率的选择;④价格结构的设计。其中对企业可变成本和费率基础的计算依赖企业的运营信息,而

利润最大化驱使企业刻意隐瞒和虚报这些信息,因而,费率管制增大了信息的不对称性。

1) 费率管制与投资的影响

国内理论界一般认为费率管制会导致企业过度投资,产生所谓的A-J效应(Averch & Johnson效应),然而,在一定的条件下,费率管制也可能引起投资不足^[2],格劳特(Grout, 1984)及哈特等人已有研究。

假设厂商用劳动L和资本K生产,厂商的许可收益率ROR(用s表示)定义为利润Π对股本价格 p_k 的比率, ω 为厂商雇佣单位劳动支付的工资,u是资本的使用成本, P_k 是购买单位资本存量k的价格^[1]:

$$s = (pQ - \omega L - uK) / (p_k k) \quad (2)$$

再假定企业用生产成本 $c(k)$ 提供一个单位的产量, $c(k)$ 为初始投资k的递减性可两次微分的凸性约束函数(U型曲线),买者的商品价值 $v > 0$,k表示未作价值计算的投资成本且是非再生性和合约特性的,那么,一旦成本k在生产成本 $c(k)$ 发生之前已经沉淀,则合约价格必覆盖企业的成本而不超过买者的保留价值,即:

$$v \geq p \geq c(k) \quad (3)$$

根据格劳特(1984),假定合同谈判按照纳什谈判解式事后分配租金,则价格

$$p^* = (v + c(k)) / 2 \quad (4)$$

企业的最大利润为:

$$\Pi(k) = -k + p - c(k) \quad (5)$$

* 收稿日期:2004-09-08

基金项目:国家自然科学基金项目(70071036)

作者简介:任晓红(1969-),女,四川西充人,重庆交通学院教师,主要从事电力技术经济和区域经济研究。

代入 p^* 得

$$\Pi(k) = -k + v/2 - c(k)/2 \quad (6)$$

当利润最大化时,由 $\partial \Pi(k)/\partial k = 0$,

得 $c'(\bar{k}) = -2$; 当销售收入最大化时, $c'(k^*) = 0$ 。显然此时产生了投资不足。如图1所示:

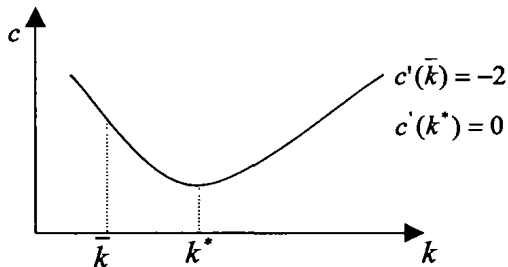


图1 费率规制与投资

故,费率管制并非投资过度的充分条件。是否造成 A-J 效应与费率的取值相关,其具体范围,并非重点,不作论述。

2) 费率管制的效率分析

在投资回报率管制下,企业的各项运营成本都能收回,且还可以获取相当的利润,企业运营成本上升或减少带来的风险及收益由消费者承担,企业没有减少成本、提高效率的动机,对企业不能产生激励效应;管制双方不仅要就投资回报率的水平问题进行反复的讨价还价,而且,企业本着自身利润最大化的考虑,有刻意隐瞒信息的趋向,从而加剧了信息的非对称性,管制者为正确计量投资回报率基数要付出高昂的信息成本;同时,其理论依据之一的费率管制模型有利于鼓励企业投资是有条件的,如何选择一个合适的费率难以操作,因此,普遍认为费率管制是低效率的^[3]。

1.2 价格上限管制模型

价格上限管制是 Stephen Littlechild 在 1983 年提出的一种价格管制模式,被认为是替代费率管制的有效方法和管制上的创新,广泛应用于许多国家公用事业的管制实践中,以英国运行得最为成功。其模型为:

$$p_t = p_{t-1} * (1 + RPI - X) + Z \quad (7)$$

其中 p_t 为管制指导的当期价格水平; p_{t-1} 为上期的价格水平; RPI 为零售价格指数 (Retail price index), 有时 RPI 也用消费价格指数 CPI (Consume Price Index) 表示; X 为效率因素, 代表预期技术进步率和管理水平的提高。 Z 为调整项, 一般依据实际情况, 经各利益集团协商确定。在英国, 政府和企业谈判的焦点是 X 值的确定问题。与费率管制模型相比, RPI-X 模型具有显著的优越性, 但也存在有待完善的地方。

1) RPI-X 管制模型的优越性

较强的激励性。RPI-X 模型是对价格水平的管制, 在合理的价格上限内, 企业有利润最大化自由, 成

本降低意味着更大的利润空间, 因此, 企业可通过优化生产要素、技术创新等手段降低成本以取得更多利润^[4]; 而费率管制则属利润水平管制范畴, 消费者是成本变动风险和利益的直接承受者, 企业利润的依据是其投资额和许可收益率的大小, 所以, 企业更关注其资本基数和投资回报率, 而非降低成本, 提高效率等。

可操作性。该模型不需要详细评估企业的运营信息, 可节省相应的信息成本, 从而减少因信息不对称所造成的影响^[5]; 管制机构不需要每年调整价格, 而是把 3~5 年作为价格调整周期。

抑制过度投资。RPI-X 模型能有效避免费率管制下, 费率不合理时, 企业靠资本过度密集化来获取利润所产生的 A-J 效应。因此, RPI-X 模型具有较好的性能, 中国在构建电价管制模型时可以借鉴。

2) RPI-X 管制模型的缺陷

目前国际上采用的最高限价模型具有较好的性能, 但也存在一定不足: 该模型不能反馈电力需求, 中国在构建模型时须加以完善; 最高限价实质上是规定管制价格的上升 (或下降) 率, 模型开始运用时, 须确定一个合理的基价, 而基价的决定必然要以成本为基础; 该模型对投资的拉动作用不显著等。因此, 中国在借鉴国外价格管制模型时, 应充分考虑这些因素, 以建立符合中国特点的电力产业价格管制模型。

2 中国电力产业价格管制模型构建

2.1 价格管制模型设计的基本原则

- 1) 模型能促进电力企业的生存和发展, 有效激励企业自觉提高效率, 切实保护电力消费者的利益;
- 2) 反馈电力需求变化, 符合商品原则;
- 3) 显著降低政府对电力企业成本信息的需求, 减少有关信息成本; 同时要考虑电能的供应质量以及对环境保护的有效激励等方面的问题。

2.2 价格管制模型构建考虑的主要因素

- 1) 成本。成本是管制价格制定的主要依据之一, RPI-X 模型中价格初值的确定基础是成本。
- 2) 零售价格指数。零售价格指数是一个综合性的价格变动指数, 电价应反映零售价格指数的变动趋势。
- 3) 电力需求变化。价格的变化应反映需求变化^[6], 体现电力的商品原则。2000 年, 美国加州暴发严重的电力危机。危机的原因是多方面的, 但有一点不容忽视, 那就是政府管制的电价不能反馈电力需求变化。在电力批发市场价格急剧上升的情况下, 只有圣地亚哥煤气电力公司的用户电价与公司购电成本联动; 而太平洋煤气电力公司和南加州爱迪生电力公司

却因政府的管制无法转嫁成本,其电力用户未承担相应高电价,使电力需求近乎刚性,由于系统备用容量只有 1.5% 左右,2001 年 1 月中下旬,加州经历了二战以来首次强制性分区轮流停电,上百万人受到影响,停电使一些公司损失惨重。这次电力危机对加州,甚至对美国经济整体的影响引起广泛的关注。

值得一提的是,中国长期缺电,已有的电力供需平衡还很脆弱,因此,中国更当在其电价管制模型中反馈电力需求变化,体现电能的商品原则。

4) 质量。产品质量、服务水平与企业成本密切相关。当价格上限一定时,降低产品质量和服务水平成为企业降低成本,获取更大利润的捷径之一。因此,价格管制模型应对质量、服务指标予以约束,促使企业保持并自觉提高服务水平。

5) 价格调整周期。正常的价格调整周期以 3~5 年为宜。如物价指数较稳定,则调整期限可适度增长,反之,则应适度缩短,但周期也不能太短,否则,不能有效激励企业。

6) 利润。电力生产经营企业应取得正常利润,这是其生存和发展的前提。

此外,电力价格管制模型还应当考虑环境保护问题,帮助社会形成绿色电力理念。

2.3 发电企业价格管制模型构建

构建中国发电企业价格管制模型,电力需求变化是需考虑的十分重要的因素。国民经济和电力增长均受多因素制约,表现出不同的增长规律,电力弹性系数是两种规律的最终体现。这种规律在短期或局部区域内可能被扭曲,但在长期或在世界范围内,二者间是协调的。不同国家的电力弹性系数与国内生产总值(GDP)之间相关度不同,中国属电力弹性系数较敏感的国家,见表 1。因此,中国可以用 GDP 变化率和电力弹性系数来近似导出电力的需求变动。

表 1 中国发电增长率与国民经济增长率关系

时 间	96	97	98	99	2000	2001
发电量增长(%)	7.2	5.1	2.1	6.5	11	7.7
GDP 增长(%)	9.7	8.8	7.8	7.1	8	7.3

资料来源:根据《2002 年电力行业研究报告》整理

电力弹性系数包括电力生产弹性系数和电力消费弹性系数,前者采用发电量增长速度,后者采用用电量增长速度。文中电力弹性系数指电力消费弹性系数 δ ,即,全社会年用电量的增长率(或行业用电量)与国内生产总值的增长率(或增加值)之比。其计算公式为:

$$\delta = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta G/G} = \frac{(Q_1 - Q_0)/Q_0}{(G_1 - G_0)/G_0} \quad (8)$$

其中, Q_1, Q_0 , 分别代表分析期前后两个阶段的用电量, ΔQ 表示用电量增量; G_1, G_2 , 分别代表分析期前后两个阶段的 GDP, ΔG 表示 GDP 增量。由公式(8)可以得到用电增长率

$$\frac{\Delta Q_d}{Q_d} = \delta \frac{\Delta G}{G} \quad (9)$$

由于电力弹性系数 δ 带有宏观性和阶段性,因此,一般采用较大区域内多年的历史平均数据。同理, GDP 的增长率也可以用历史数据求得^[8]。

1) 忽略质量、环境因子的价格管制模型

$$p_{(t+1)} = p_t(1 + \text{RPI} - X + \mu) + Z \quad (10)$$

$$\mu = \frac{\Delta p}{p} = \frac{\Delta Q_d}{Q_d} \frac{1}{E_{dp}} \quad (11)$$

含义为:当电力需求量变化时,电力价格的变化率; E_{dp} 表示电力的需求价格弹性,通常 $E_{dp} \leq 1$; Q_d 表示电力的需求量;而 $p_{t+1}, p_t, \text{RPI}, X, Z$ 与上文相同。

2) 考虑质量、环境因子的价格模型

在制定价格管制模型时,除须使电价与电能质量挂钩,以约束企业的投机行为,保护消费者的利益外,还须考虑环境因素。这是因为随着社会和经济的发展,人类对环境保护的需求不断增加。于是模型修正为:

$$p_{t+1} = p_t(1 + \text{RPI} - X + \mu)\eta\varepsilon + Z \quad (12)$$

其中, η 为质量系数,代表产品与服务质量, $\eta \leq 1$; ε 为国家规定的环境因子, $\varepsilon \leq 1$,其他各项与上文相同。

输配电价管制模型可由发电企业价格管制模型加上必要的成本形成。

2.4 模型中参数的确定

1) p_t 的确定。 p_t 的确定要依赖初始值 p_0 , p_0 为电力基期价格,其确定依据是企业的成本。企业出于自身利益的考虑,有故意隐瞒真实成本信息的动机,管制者要充分掌握成本信息仍很困难。克服这一困难的有效途径之一是借鉴绩效标杆方法来估算企业的初始成本。绩效标杆是被管制企业实际测量绩效与一个参照基准之间的比较。严格的绩效标杆能揭示所有同类被管制企业的相对效率,管制者通过选择一个合适的效率参照点,以它的成本作为产业成本参照基准。对于参照绩效的选择,管制者可选择绩效最好的领先企业作基准,即前沿标杆;也可选择有代表性企业的绩效,如平均值,作为基准,即均值标杆。根据参照绩效选择的不同,绩效测量的方法一般可分为:前沿绩效标杆法(frontier benchmarking methods)和均值绩效标杆法(mean and average benchmarking methods)^[6]2 类。

文中借鉴绩效标杆思想,以电力产业中有代表性企业的成本作参照基准,以确定基期价格 p_0 。

2) RPI的确定。零售价格指数RPI是由政府统计部门公布的,它反映零售生产资料和主要生活消费品价格的综合变动情况,从理论上讲,RPI的增长通常会引起企业成本的增长。但在实践中,RPI不能完全反映企业成本的变化,如工资水平提高后,RPI可能没有产生相应变化,因此,需要对作相应的微调。

3) X 值的确定。参数 X 的确定是关键,确定 x 值必须考虑的主要因素:

技术进步率。技术进步率是确定 x 的重要因素。通过估计全要素生产率(索洛残差),基本能反映一国在某一行业的相对技术水平,该变量的计算公式:

$$\ln A = \ln Q - \alpha \ln L - (1 - \alpha) \ln K \quad (13)$$

此变量在比较时方有意义,不存在绝对值。

生产效率。企业现有生产效率与国外同行先进生产效率的差距,如果现有生产效率越低,则挖掘生产效率的潜力越大,相应的, X 的取值越大,反之, X 的取值越小。

管理因素。企业现有管理水平越低,提高管理效率的潜力则越大,其取值越大,反之,其取值越小。

4) μ 值的确定。由式(11)及式(9)可知确定 μ 只须确定GDP的增长率和即可。由于电力弹性系数一般采用较大区域内的多年平均数据;同样GDP的增长率也可以用历史数据来求得,并结合实际作必要的修正。 E_{dp} 表示电力的需求价格弹性。 E_{dp} 的确定,可用采访、市场试验及统计法等。一般运用统计学和经济学手段从现有资料中推导,主要采用两种形式:

时间连续性研究。测定由数月或数年组成的时间序列中价格和销量的数值,然后运用最小二乘法,或运用其它几种统计学算法中的任一种求出需求曲线。

交叉项研究。在某一特定时间段内,以消费者不同的收入等级、所处地理区域、年龄层次等为交叉项作定量分析^[7]。

5) η 值的确定。一般地,质量系数 $\eta \leq 1$ 。若企业提供的产品与服务完全达到政府规定的标准,则 η 为1,否则,按照实际水平确定 η 。若目前难以客观确定 η ,也可暂不考虑这一项,而视具体情况实施相应的经济奖励或制裁。

6) 修正因子 Z 的确定。结合实际情况,在进行相关各方代表听证的基础上决定。

7) 模型的调整周期。国际上一般以3~5年作为一个调整周期。若调整期限太短,将导致管制者承诺的可信度降低,进而不能对企业降低成本、提高效率以及加大技术投入等形成有效激励;反之,若调整期限太长,企业的价格会受诸多不确定因素的影响,使模型对企业价格的约束失去科学性。因此,到期时须对相应

管制价格水平的合理性进行评价,并作必要的调整。

3 模型的有效性检测及评价

3.1 模型的有效性检测

模型是以目前世界比较成熟的价格上限管制模型为基础,结合中国电力市场的特点,对其不足之处修正的基础上构建的。RPI-X的有效性在英国已被证实,表现在以下几个方面:

1) 自然资源的利用效率不断改善。1985~1995年期间,主要发电厂商的燃煤和核燃料消耗量均呈下降趋势,煤耗由1991年的213.8 g/kW·h降至1995年206.0 g/kW·h,核燃料消耗由1991年的245.7 g/kW·h降至1995年的239 g/kW·h。

2) 社会福利增加,用户满意度显著提高。1990/1991年度至1996/1997年度典型工业用户的电价名义值在扣除通货膨胀因素后,同期实际下降7.6%;若不考虑增值税并扣除通货膨胀因素,1996年英格兰和威尔士的标准民用电价要比改革前夕的电价低出15%,电价下降给民用和非民用用户带来的好处每年达12.30亿英镑。

3) 产业总体经营绩效不断改善。以英格兰和威尔士为例,改革以来,发电成本一直不断下降,1990/1991年度至1995/1996年度,在发电量小幅增长的情况下,总成本由1990/1991年度的71.56亿英镑降至1995/1996年度的47.96亿英镑,降低幅度达33%。同期的输、配电成本也有不同程度的下降。全行业的投资回报率由1990/1991年度的5.1%上升到1994/1995年度的9.6%^[8]。

以上事实证明:RPI-X管制模式既能有效激励电力企业合理补偿成本,获取正常利润,又能增加消费者剩余,提高用户满意度,使全社会处于帕累托改进状态中。

3.2 模型的评价

论文在模型中引入反映电力需求变化的因子,使电价对电力需求有反馈作用,使模型更具科学性;针对中国电力弹性系数与GDP的高相关性,用电力弹性系数粗略估算电力需求变化,使电力需求的预测更具可操作性。模型模拟了竞争市场,电力厂商成为定价方,所有成本方面的节约都能成为厂商的利润,从进激励厂商降低成本,提高效率。

模型的缺陷:中国现有电厂性质十分复杂,老电厂的生产只需支付变动成本;而依靠银行贷款或部分资本建成的新电厂其贷款比例和利息有很大不同。因此,该模型还需与不对称管制(在从打破垄断到形成充分竞争的过渡时期,为了尽快改变不对等竞争的局

面,政府对原有企业和新进入企业实行待遇有所不同的管制)相结合使用;此外,该模型对投资拉动作用不显著,为确保正常投资的连续性,须政府辅以必要的措施。

4 结束语

通过以上的分析,可以得出价格上限管制模式既能有效激励电力企业降低成本、提高生产效率,又能增加社会福利;用需求反馈参数修正后的价格上限管制模型更具科学性和可操作性,与不对称管制相结合,较适合电力市场化进程中的中国电力产业。

参考文献:

- [1] [美]丹尼尔·F·史普博. 管制与市场[M]. 余晖等译. 上海:上海三联书店和上海人民出版社,1999.
- [2] BAILEY, ELIZABETH. Economic Theory of Regulatory Constraint[M]. [s.l.] Lexington Books, 1973. Ch. 4-9.
- [3] CABRAL, RIORDAN. Incentives for Cost Reduction Under Price Cap Regulation[J]. Journal of Regulatory Economics, 1989, 1(2): 93-102.
- [4] SIBLEY. Asymmetric Information, Incentives, and Price-Cap Regulation[J]. Rand Journal of Economics, 1989, 20(3): 392-404.
- [5] 威联姆. 市场化与管制—加州危机后的美国电力改革[Z]. 2002-12-11-03.
- [6] JAMASB T, POLLITT M. 2001 International Benchmarking and Yardstick Regulation: An Application to European Electricity Utilities. Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- [7] 罗锐韧. 哈佛经理手册[M]. 北京:企业管理出版社,1997.
- [8] 芮昆,李国荣,侯文兰. 政府管制下电力产品定价的经济学分析[J]. 上海电力学院学报,2001,17(3):101-105.

Price Regulation Model of the Electricity Industry

REN Xiao-hong¹, REN Yu-long², ZHANG Yu³

- (1. Finance and Economy Department, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China;
2. Chnia College of Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China;
3. Chongqing Finance Bureau, Chongqing 400015, China)

Abstract: The causes result in California electricity crisis are various, however, one of most important causes is the government did not feedback the electricity demands in their regulation of the electric price. This paper builds some incentive regulation models on the price, which are based on the compare of the two species of electricity price regulation model and considers the characteristics of the electricity power market in China. The models can feedback the electricity demands by mimicing compet market and can give the Chinese government some advices how to regulate the electricity price.

Key words: electricity industry; rate of return; price-cap regulation; incentive regulation model

(编辑 刘道芬)