

## 普遍服务与电力零售竞争

齐新宇

(上海财经大学 经济学院, 上海 200433)

**摘要:**传统电力事业由于自然垄断特性而受到政府管制,以垄断者身份经营的电力企业必须同时承担普遍服务义务。放松管制后,电力零售竞争一方面打破垄断、提高效率;但另一方面却对电力普遍服务义务的实现产生了不利影响,并可能导致管制成本的增加。文章对上述问题进行了理论分析,并在此基础上结合我国的实际情况提出政策建议,以期为正在酝酿中的中国电力零售改革提供参考。

**关键词:**电力事业;普遍服务;零售竞争

**中图分类号:**F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2004)01-0096-08

20世纪80年代之前,世界上多数国家的电力行业由于自然垄断而被管制。在自然垄断的模式下,一家垂直一体化的电力企业在特定地理区域内提供发电、输配电和售电服务,企业在以垄断者身份经营的同时承担普遍服务义务(universal service obligation)。随着放松管制在全球范围内的实行,竞争被引入到电信、燃气、电力等自然垄断的公共事业领域。但一些管制当局和经济学家发现,竞争的引入将对公共事业的服务数量和质量产生影响,新的市场结构可能使市场覆盖率降低,并导致新进入企业的“撇脂”(cream skim)行为,最终造成普遍服务义务得不到履行。电力市场放松管制后,零售领域的竞争能否同普遍服务义务并存?电力零售竞争会对普遍服务产生什么样的影响?如何对待二者之间的潜在矛盾?这些问题对于设计合理的零售改革方案,保持改革前后的电力供应稳定是非常重要的。

### 一、普遍服务问题的由来

对于多数公共事业,普遍服务义务通常包括三个基本要求:一是覆盖率要求,即承担普遍服务义务的企业必须在规定的区域内,将自己的服务延伸到每一个申请消费的用户;二是可靠性要求,即供应商必须持续、稳定地提供服务,

收稿日期:2003-10-16

作者简介:齐新宇(1974—),女,黑龙江哈尔滨人,上海财经大学经济学院讲师,经济学博士生。

如若中断需事前通知;三是价格要求,价格水平要保证每个消费者都能支付得起,且对所有消费者实施统一收费,不得有价格歧视,这暗含着也许要向无法全额支付的消费者(收费低于提供服务的成本)提供服务。由于公共事业通常提供一种公共利益所必须的产品或服务,消费具有较强的正外部性,因此同其他普通物品相比,公共事业的普遍服务义务不以经营能否获得利润为基础,而是以社会效率为前提的。例如在电信产业,一个经常被给定的经济学原理是,通过促进互联互通,普遍服务义务增强了网络系统对全体消费者的服务功能,增加了全体消费者的利益,这种需求方面的“规模经济”,也被称作“网络外部性”。

公共事业普遍服务义务的必要性体现在三个方面:一是消费者联合消费一些商品或服务具有正的外部性,使得对低收入家庭进行补贴产生了更高的经济效率。正的外部性意味着总的服务收益超过了个人收益,换句话说就是社会收益比个人收益更多。但是如果这种物品或服务的私人边际成本超过了私人边际收益,那么消费量将少于社会最优数量。<sup>①</sup>其次,公共事业提供的通常是一种有益物品(merit goods)。所谓有益物品,即这种商品或服务从社会利益的角度来看,是所有人都应该拥有的,但个人却很难正确评定消费它们所能得到的收益。即使一个公共事业所提供的商品或服务并不具有明显的消费外部性,它们也可能是一种有益物品,保证有益物品最低水平的供给是公共事业政策重要的社会功能。第三,政府出于政治原因或地区经济发展战略而补贴贫穷或农村消费者。

尽管电力产品的物理及经济特性决定了电力消费不具有明显的网络外部性——因为电力用户之间的互联互通对于整体福利没有显著改善,但电力消费具有其他形式的外部性。家庭用电的普及能够促进家电行业的发展,提高国家或地区的电气化水平,从而带动整个经济的发展。电力消费还可以保证使用场所的清洁。可以相对降低污染,具有明显的正外部性。电力还被普遍认为是一种有益物品。在现代社会,电力不仅是重要的生产能源,也是一种很难替代的生活必需品。满足家庭用户的电力需求是维持正常生活的条件之一,对社会稳定等方面意义重大。保证居民能够在可支付价格水平上的生活用电是电力普遍服务的重要内容。对于从农业经济向工业化转型的国家而言,保证农村电力供应是实现经济发展战略不可或缺的基础条件。

虽然在理论上能够增进社会福利,但在实践中电力产业的普遍服务并不能通过市场机制自动地得到履行,这主要源于两个矛盾:一是向不同电力用户提供服务的成本差异与管制部门统一收费原则的矛盾。与普通的商品或服务不同,供电成本会因为服务对象所在区域不同而不同,由于人口密度、自然条件等方面的原因,农村供电成本通常会高于城市供电成本。<sup>②</sup>如果管制者出于社会福利原则要求供电企业对所有电力用户一视同仁、统一定价,那么企业在高成本地区为消费者供电就会受到损失。二是管制者的社会福利最优目标和

企业利润最大化目标的矛盾。利润最大化目标要求企业对供电成本不同的消费者收取不同费用,对不能全额支付的消费者停止提供商品和服务,而旨在实现社会福利最大化的管制者则要保证所有人以相同价格得到电力供应。因此,要么是企业在高成本市场亏损经营,要么是企业只进入低成本市场。

## 二、自然垄断条件下电力普遍服务的实现

20世纪80年代前,世界上多数国家的电力普遍服务义务是由垄断的电力企业通过内部交叉补贴的方式实现的。传统电力事业由一家垂直一体化企业垄断经营,如果该企业被允许在不同市场进行差别定价,那么企业就可以通过对不同成本的用户收取不同的费用来实现利润最大化。假设有一家电力企业在一个包括两个不同类型市场的区域垄断经营电力的生产、输配和供应,则两个市场的成本函数是不同的<sup>⑤</sup>。对于任何产量总有  $MC_1 > MC_2$ ,且两个市场的消费者的需求弹性相同。根据上述条件,这个垄断企业利润最大化的目标函数为:

$$\max \pi = p_1 q_1 + p_2 q_2 - c_1 - c_2 \quad (1)$$

$$(1) \text{式按拉氏函数推导可得: } MR_1 = MC_1; MR_2 = MC_2 \quad (2)$$

$$\text{垄断经营的企业有: } MR_1 = P_1 \left( 1 - \frac{1}{|\epsilon_1|} \right); MR_2 = P_2 \left( 1 - \frac{1}{|\epsilon_2|} \right) \quad (3)$$

$$MC_1 > MC_2$$

根据条件(2)、(3)可知,  $p_1 > p_2$ 。出于普遍服务原则,管制者要求电力企业将价格确定在  $p_1$  和  $p_2$  之间,并在两个市场实行统一定价。统一定价的实质是为了补偿企业在高成本地区的损失,管制部门允许企业在低成本部门获得一定的垄断利润,以便在两个不同地区之间进行交叉补贴。如果统一定价导致了企业亏损,管制部门还会针对这部分亏损给予补贴,以保证企业的收支平衡。

虽然电力普遍服务义务在自然垄断管制的框架下得到实现,但由于垄断经营的电力企业相对于管制者拥有信息优势,在履行义务的同时也会产生虚报成本,索要更多补贴等行为。此外,自然垄断条件下对普遍服务成本采取交叉补贴的补偿方式本身还存在着内在的无效率因素。首先,由于价格独立于成本,交叉补贴扭曲了消费和投资决定;第二,交叉补贴对向高成本地区服务没有产生任何鼓励,因为一个集团存在着垄断利润并不会诱使企业向另一个集团提供服务,因此,尽管补贴刺激了低收入者或农村用户的电力需求,却没有增加企业向它们提供电力的激励;第三,更糟的是,多数交叉补贴方法并未首先考虑网络扩容的目标。

## 三、电力零售竞争中的普遍服务义务

随着技术的进步,人们发现在电力产业的四个环节中,只有输电和配电具

有自然垄断的特性,而发电和供电环节则具有潜在竞争性。如果将配电业务与供电实行垂直分离,配电网向独立供应商提供接入服务,那么在特定区域内,可以实现电力零售竞争。电力零售竞争为消费者提供了选择更为满意的供应商的机会,而供应商之间的竞争还将提高服务质量,降低服务成本。但在零售部门引入竞争会给普遍服务的实现带来一些问题。如在竞争性的电力零售市场上,普遍服务的统一定价和覆盖率要求是无法兼容的;管制部门的普遍服务要求限制了企业的战略空间,导致社会福利的降低等等。下文将对此予以简要的理论证明。

### 1. 统一定价与覆盖率要求的冲突

假定有一个简单的、对电力服务单位需求无弹性的消费者集团。在位厂商(通常指原有的配电公司)为每个消费者提供电力的成本是  $C$ , 每个消费者得到总的效用是  $U$ 。在位者被规定向每个消费者收取价格  $P$ , 如果假设消费者属于高成本市场, 则  $P < C$ 。一个进入者(独立的电力零售商)能在成本  $c$  上提供相同的服务, 消费者从中得到的总效用为  $u$ 、收费为  $p$ ,  $p$  在这里是不受约束的(这里假定普遍服务义务只是强加给在位厂商)。

社会福利是消费者剩余和生产者利润的总和,所以在位者向市场提供服务时,社会福利是  $(U-P) + (P-C) = U-C$ ; 当进入者提供服务时,社会福利为  $u-c$ , 因而当  $u-c \geq U-C$  时, 进入是符合社会福利要求的。这个条件还可以调整为  $C \geq c + U - u$ 。给定在位厂商的价格, 如果进入者的价格满足  $u-p \geq U-P$ , 即  $P - U + u \geq p$ , 进入者就能够吸引消费者。只要进入者能够以最大化价格补偿它的成本, 进入者就将存在。通过比较这两个对于进入者的社会最优条件可以看出, 只要  $P$  不等于  $C$ , 进入者的出现就是无效的。因为当  $P > c + u - u > C$  时, 进入者进入是不符合社会需要的; 而当  $P < c + U - u < C$  时, 又不会存在进入者。因此, 如果对新进入的电力零售商没有普遍服务义务要求时, 那么进入者只会为低成本地区的消费者服务, 而把高成本消费者留给有普遍服务义务要求的在位厂商。

### 2. 对承担电力普遍服务义务企业的补贴可能会因为开放竞争而增加

假设在低成本区域有  $x$  消费者( $x$  假设为消费者比例, 而非数量), 每单位成本为 1,  $(1-x)$  消费者在高成本区域, 单位成本为 2, 在最初时只有一个受管制的垄断企业供应电力, 管制者要求企业对所有消费者统一定价, 且  $1 < p < 2$ 。为了不受到损失, 垄断的供应者每提供一单位的电力将得到一个补贴, 这个补贴相当于平均成本同统一价格的差, 即  $s = (2-x) - p$ 。如果一个潜在进入的电力零售商不承担普遍服务义务(从而也不能获得任何形式的补贴), 那么他只会把城市消费者作为服务对象; 在位的配电公司现在虽然不再受到地域平均定价要求的影响, 但是它依然最多按照先前的  $p$  对所有消费者收费。潜在的竞争使城市的服务价格下降到成本水平, 那么这时在位者所得到的补贴要

重新计算  $s' = (2-p)(1-x)$ 。比较一下  $s$  和  $s'$  发现,  $s' - s = x(p-1) > 0$ 。其中原因是很简单的,  $s$  是根据在位者可能在低成本市场获得超额利润来补贴高成本市场的基础上进行计算的。现在竞争消除了这部分利润, 从而增加了对补贴的要求。

### 3. 对福利的影响

在保留了普遍服务要求的竞争性的电力零售市场上, 企业间的战略性行为会影响社会福利。假设有一个连续的、按照服务的固定成本从低到高排序的市场  $[0, x_{\max}]$ <sup>①</sup>。在第一阶段我们假设配电商和进入零售商的服务覆盖区域分别为  $[0, x_1]$  和  $[0, x_2]$ , 并且  $x_1 > x_2$  (这里  $x_1$  可以理解为农村市场和城市市场的总和, 而  $x_2$  仅为城市市场)。为了分析简便, 我们假设两个企业的边际成本都为 0, 且企业面对的两个市场的需求函数完全相同——线性需求函数  $P = 1 - Q$ , 如果没有统一定价的约束和其他价格管制, 那么两个市场的均衡决定是独立的, 在双寡头区域  $[0, x_2]$ ,  $P^c = 1/3$ , 这是古诺均衡价格; 在垄断区域  $[x_2, x_1]$ , 垄断价格为  $P^m = 1/2$ 。

管制部门对承担普遍服务的配电商实行统一定价的要求改变了配电商的目标函数, 但更重要的是在配电商和零售商之间产生了一对相反的激励: 在双寡头市场上, 配电商希望选择一个较高价格, 以便获得更多利益。这使配电商相对于零售商而言处在一个不利的战略地位上。统一定价约束要求配电商在垄断市场上收取的价格不得高于双寡头市场的价格, 这相当于要求配电商在垄断市场上出售的电力数量等于配电商和零售商在双寡头市场出售的电力总量 (由于两个市场的需求函数相同, 在价格相同的情况下需求数量也相同)。配电商和零售商的目标函数分别为:

$$\text{在位者: } \max \Pi_{q_1} = q_1(1 - q_1 - q_2)x_2 + (q_1 + q_2)(1 - q_1 - q_2)(x_1 - x_2)$$

$$\text{进入者: } \max \Pi_{q_2} = q_2(1 - q_1 - q_2)x_2$$

根据上两式解得进入的零售商的最优产量  $q_2 = 1/2 - q_1/2$ ; 配电商的最优产量是  $q_1 = 1/2 - (1 - x_2/2x_1)q_2$ ,  $q_1$  的大小取决于相对覆盖率  $k = x_2/x_1$ 。两个市场的均衡价格  $P_{UP} = 1/(2+k)$ , 介于古诺价格和垄断价格之间,  $P^c < P_{UP} < P^m$ 。当  $k=0$  时,  $P_{UP} = P^m$ ; 当  $k=1$ ,  $P_{UP} = P^c$ 。由此可知, 一个较低的相对覆盖率  $k$  导致较低的均衡总产量  $Q = (1+k)/(2+k)$  和较高的均衡价格  $P_{UP}$ 。

另外, 当配电商被要求覆盖整个  $[0, x_{\max}]$  区域, 而进入者可以自由地选择它的覆盖范围时, Valletti 等人 (2002) 证明, 配电商被指定的覆盖范围越大, 新进入零售商均衡覆盖区域越大, 但是相对覆盖率  $k$  会随之下降。这意味着由于配电商和零售商之间的战略行为, 均衡价格  $P_{UP}$  将随着被指定的覆盖范围的增加而增加。由于这个结果, 进入者和新增消费者会从高覆盖率中获得好处, 而先前的消费者则可能受到损失, 而后者福利的减少是因为他们将面对较高的价格。同时, 因为电力产业并不具有明显的网络外部性, 这些损失几乎

不可能通过网络扩容而得到补偿。另外由于电力的可替代性非常低,如果企业之间以价格竞争代替产量竞争,在位厂商有很强的激励去降低同进入者的竞争强度,从而降低对那些更有可能从进入者那里购买电力的消费者的服务质量,最终引起消费者福利水平的下降。

#### 四、对中国电力零售市场改革的建议

根据以上分析,普遍服务同零售竞争之间存在着潜在矛盾,零售竞争的开展将会影响电力普遍服务的实现,甚至降低社会福利。因此,我国电力零售竞争的推行要求重新审视传统普遍服务义务的实践基础,寻求解决上述问题的出路。

1998年以来,为了解决制约农村电气化发展的重大问题,我国全面启动了改革农村电力体制、建设与改造农村电网和实现城乡用电同网同价工作,初步解决了农村人口的用电问题,但我国电力普遍服务并未真正得到实现:首先,农村电气化水平很低。到2000年底,全国还有无电乡766个,无电村16509个,无电农户706万户,有近3000万人没有用上电。<sup>⑤</sup>其次,农村电价水平高。由于农村用电价格弹性较大,目前偏高的农村电价极大地压抑了农村电力需求,制约了农村电气化水平的进一步提高。第三,用电质量及供电服务水平还亟待提高。多数农村电网线路已经老化,再加上早期线路架设不规范,供电网络技术标准明显落后,导致电压不稳,停电频繁。另外在缺电情况下,为保证城市用电,农村用户经常遭到拉闸限电,供电可靠性仍然很差。最后,城市贫困人口用电缺乏切实保障。目前中国城市贫困人群的电力消费补助都包含在统一的最低生活保障金中,而对于因为贫困而无法交纳电费的用户,供电企业基本上采取停电措施。

我国电力普遍服务一直是由政企合一的电力部门承担的。在这种模式下,由于电力供应者只是政府的一个职能部门,电力普遍服务同政府的社会福利目标一致,因此,基本上不存在矛盾。电力体制改革的目标之一是加快完善现代企业制度,促进电力企业转变内部经营机制。体制改革将使企业由政府部门转化为独立核算的企业,不管企业的所有权归属如何,企业都要以利润最大化为经营目标。因此,如果在电力零售中引入竞争势必使普遍服务问题日益突出。有鉴于此,本文对中国电力零售竞争改革提出以下建议:

第一,面对电力零售竞争和普遍服务义务之间的矛盾,选择之一是放弃对原有配电商的普遍服务要求。消费者可以试图寻找其他出路,在技术允许的条件下,自己发电的方法是可行的。新近出现的小型热电联产技术(GHP)在家庭层次上就可以实现发电的有效规模,而燃料电池和其他的各种可利用风力、太阳能和沼气的可持续电力生产技术也为消费者参与电力生产提供了可能。我国西部农村一些太阳能、风能充足的地区完全可以在国家的扶植推动

下开展家庭发电。家庭发电的推广既可以解决农村消费者用电,又能够在一定程度上减轻传统发电方式(特别是煤电)对环境的污染。另外大力开发建设农村小水电,实行分散开发、就地供电也是解决农村电力供应的重要方法。只要国家对具有公益性质的农村水力发电进行科学的政策引导和适当的资金扶持,充分调动起地方自身的积极性和发展潜力,就能够达到推动农村水力发电快速发展、实现农村电力普遍服务的基本目标。

第二,电力改革的方案中应该包含对普遍服务成本的估算和补偿内容。如果要在改革后保留电力普遍服务目标,就应该在整体改革方案的设计之初确定如何在引入竞争后确保其实现。即一个重组的电力产业应提供足够的安全装置以确保维持必需的居民服务和普遍服务的实现,低收入家庭消费者也能够维持必要的电力需求。2002年我国政府在关于电力体制改革的文件中明确国家电力监管委员会的主要职责之一是:“负责监管社会普遍服务政策的实施”。这意味着普遍服务义务已被纳入我国电力改革的框架之中。

第三,应尽快建立电力普遍服务基金。在电力零售开放竞争后,由于承担普遍服务义务的企业在低成本地区的垄断利润消失,企业内部的交叉补贴将无法维持,管制者必须找到新的方法向低收入者和高成本地区的居民提供普遍服务。这种新的方法应该满足两个条件,一是不对消费和投资造成扭曲;二是不使其他企业损失的前提下让一个企业获益。根据电信业的经验,电力普遍服务可以通过国家一般税收和转移支付体系或是建立普遍服务基金(universal service fund)实现。目前我国的许多城市都已建立了居民生活最低保障,在此基础上可以考虑对电、水等生活用品进行专项补贴,以保证城市贫困人口电力消费。但是通常由于这种税收和转移支付系统的效率较低,许多国家都通过建立普遍服务基金(USF<sub>s</sub>)来保证普遍服务义务的履行。USF<sub>s</sub>一方面要求所有的企业都交纳普遍服务基金,另一方面所有符合条件的企业都可以得到来自基金的补贴。因此在理论上说,USF<sub>s</sub>提供了一个宽广的税收基础,并减少了“撇脂”行为,是一种更加透明的、低成本的机制。我国应尽快建立电力普遍服务基金,并通过拍卖的方式确定普遍服务义务的承担者和补贴的数量。

注释:

- ①城市的公共污水排放与处理系统是一个典型的例子。
- ②最一般的假设是由于供电服务需要通过网络来实现,而网络铺设的边际成本递减,供电成本将随着人口密度的减少而增加。
- ③这里的成本是包含发电、输配电、供电的总成本。
- ④ $X_{max}$ 是市场容量。
- ⑤以上数据均来自中国农村水电及电气化信息网([www.shp.com.cn](http://www.shp.com.cn))。

参考文献:

- [1]Armstrong M. Access pricing, bypass and universal service[J]. American Economic Review Papers and Proceedings, 2001, (91): 297~301.
- [2]George R G Clarke, Scott J Wallsten. Universal service: providing infrastructure services to rural and poor urban consumers[R]. Social Science Research Network, Working Paper, 2002.
- [3]Rossi. Universal service in competitive retail electric markets: Whither the duty to Serve? [R]. Social Science Research Network Electronic Paper Collection, Working Paper, 2000.
- [4]Valletti T M, S H Hoernig, P P Barros. Universal service and entry : The role of uniform pricing and coverage constraints[J]. Journal of Regulatory Economics, 2002, (2): 169~190.
- [5]泰勒尔. 产业组织理论[M]. 北京:中国人民大学出版社, 1988.

## Universal Service and Electricity Retail Competition Reform

QI Xin-yu

(*School of Economics, Shanghai University of Finance and Economics,  
Shanghai 200433, China*)

**Abstract:** Owing to its natural monopoly feature, traditional electricity industry has been controlled by the government, while the electricity utility serving as a monopolist, must shoulder certain universal service obligation. With the advent of deregulation, the competition in electricity retailing has broken monopoly and achieved efficiency, but at the same time it has had unfavourable effects on the realization of universal service obligation of electricity and it may lead to the rise of control cost. After making theoretical proof on the above issues, the paper offers policy suggestions according to the real situation in China so as to provide some reference to the current electricity retailing reform in China.

**Key words:** electricity utility; universal service obligation; retail competition