

四川居民阶梯电价效果分析及评价体系研究

李红 杜新伟

(国网四川省电力公司经济技术研究院 四川 成都 610041)

摘要:居民生活用电阶梯电价是电价体系改革的重要举措,2012年7月起四川对居民生活用电阶梯电价进行了调整,对四川目前销售电价制度进行总结的基础上,利用数学方法分析新阶梯电价的计算方法及其与原阶梯电价的对比函数,对相关影响因素进行敏感性分析,并基于阶梯电价实施目标对阶梯电价的评价原则和体系进行了研究。

关键词:阶梯电价;四川电力;效果分析;评价体系

Abstract: The multistep electricity price is an important measure for the reform of electricity price system, which has been adjusted since July 2012 in Sichuan. On the basis of summarization of the current electricity sell price regulations, the calculation method of new multistep electricity price and its comparison function with the original one are analyzed using the mathematical methods, and the sensitivity of the related influencing factors is also analyzed. Based on the analysis of implementation target, the evaluation principles and system for multistep electricity price are studied.

Key words: multistep electricity price; Sichuan electric power; implementation effect analysis; evaluation system

中图分类号: F407.6 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2013)06-0055-06

0 引言

电价作为电力市场的核心内容,对促进市场发展、优化资源配置、提高能源效率等起着关键作用。一直以来,中国销售电价存在着总体水平偏低、各类用户交叉补贴不合理等问题^[1],为深化资源性产品价格改革,发挥价格机制对用电需求调节作用,理顺电价关系,引导居民合理消费电能,近年来中国电价体系进行了多项改革,居民生活用电阶梯电价就是其中的重要一项^[2]。

阶梯电价一般指阶梯式递增电价,是单位用电价格随用电量增加阶梯状逐级递增的电价机制。2006年7月起,四川就已开始实施阶梯电价(称为“原阶梯电价”),对提高用户节约用电意识、引导电能消费起到了一定作用。2009年11月国家发改委发布《关于加快推行电价改革的若干意见(征求意见稿)》^[3],经广泛征求意见,2012年6月四川省发改委颁布《关于调整四川电网居民生活用电阶梯电价的通知》^[4],于2012年7月正式实施居民生活用电阶梯电价新方案(称为“新阶梯电价”)。

对四川目前销售电价制度进行总结的基础上,利用数学方法分析新阶梯电价的计算方法及其与原

阶梯电价的对比函数,对相关影响因素进行敏感性分析,并基于阶梯电价实施目标对阶梯电价的评价原则和体系进行研究^[5-7]。

1 四川现行销售电价分析

1.1 目录电价

四川目录销售电价分为重灾区和非重灾区两个价区。按照用电性质,将用电分为居民生活用电、商业与非居民照明用电、非工业与普通工业用电、大工业电价、农业生产电价、趸售用电等6个类别;根据《国家发改委关于调整华中电网电价的通知》(发改价格[2011]中2623号),将非居民照明、商业与非普通工业用电合并为一般工商业及其他用电类别。按用电电压等级,分为不满1 kV、1~10 kV、35~110 kV以下、110 kV、220 kV及以上5个等次。四川目前只对大工业用户实行两部制电价,其他用户均执行单一制电价,大工业用户基本电价最高按最大需量39元/kW·月或受电变压器容量26元/kVA·月来计算。2006—2012年,四川电网销售电价多次进行调整,其中近期主要有3次。

(1) 2009年11月调整。按照《国家发展改革委关于调整华中电网电价的通知》^[8](发改价

格[2009]2925号),销售电价主要调整内容为: 1) 销售电价每 kW·h 提高 0.2 分,暂用于解决电网企业“一户一表”改造投资还本付息等问题; 2) 适当提高电网销售电价,四川省销售电价平均提价标准每 kW·h 为 2.24 分; 3) 进一步优化销售电价结构,四川省实行商业与非居民照明用电同价。

(2) 2011 年 6 月调整。按照《国家发展改革委关于适当调整电价有关问题的通知》^[9](发改价格[2011]1101号),销售电价主要调整内容为:在火力发电企业上网电价提高后,销售电价相应调整,四川销售电价(含趸售用电)每 kW·h 提高 0.4 分,其中居民用电价格暂不调整,调价金额由其他用户承担,四川电网除居民生活用电外的其他用电价格每 kW·h 提高 0.52 分。

(3) 2011 年 12 月调整。按照《国家发展改革委关于调整华中电网电价的通知》^[10](发改价格[2011]2623号),销售电价主要调整内容为: 1) 提高电网销售电价,四川销售电价平均提价标准每千瓦时为 2.71 分钱; 2) 进一步完善销售电价结构,四川省将非居民照明、商业与非普通工业用电合并为一般工商业及其他用电类别; 3) 根据可再生能源发展需要,将向除居民生活和农业生产以外其他用电征收的可再生能源电价附加标准提高至每千瓦时 0.8 分钱。

1.2 丰枯峰谷电价

1998 年 9 月,国家计委颁布《四川省电网丰枯、峰谷电价暂行规定》(计价格[1998]1802号),进一步扩大四川电网试行丰枯、峰谷电价的范围。

(1) 丰枯季节、峰谷时段划分。将一年按发电来水和用电需求划分为丰水期、平水期和枯水期 3 个季节,其中丰水期 6 至 10 月份; 枯水期 1 至 4 月份,12 月份; 平水期 5 月份和 11 月份,实行不同电价水平。将一天 24 小时分成 3 个时段(高峰、平段、低谷),其中高峰时段: 7:00~11:00,19:00~23:00; 低谷时段: 23:00~7:00; 平段: 11:00~19:00,每个时段实行不同的电价水平。

计算丰枯、峰谷电价的基准销售电价为国家规定目录电价中的电度电价,基本电价以及随电费加收的基金、附加费等不实行丰枯、峰谷电价。

(2) 实施范围。销售电量丰枯、峰谷电价的执行范围为受电变压器容量在 315 kVA 及以上的大工业用户; 受电变压器容量在 50 kVA 及以上非工

业、普通工业用户; 除党政机关、事业社团、学校、医院、民政福利单位和城市公用路灯以外的非居民照明用户; 趸售用电。大工业或非工业、普通工业用户中的自来水生产和城市热力燃气用电不实行丰枯、峰谷电价办法。

(3) 实施方式。丰枯销售电价为,丰水期电价在基准电价基础上下浮 10%, 枯水期电价在基准电价基础上上浮 20%, 平水期电价按基准电价执行。峰谷销售电价为,在丰枯电价基础上,高峰用电电价上浮 60%, 低谷用电电价下浮 60%。

(4) 其他。两部制电价用户以实行丰枯、峰谷浮动后的电度电价加上国家规定的基本电费为基础,单一电价制电价的用户以浮动后的电度电价为基础,按国家规定功率因数调整电费办法,计算功率因数调整电费。

2010 年 2 月,国家发展改革委办公厅发布《关于调整四川省丰枯、峰谷电价办法有关问题的复函》(发改办价格[2010]300号),对丰枯、峰谷电价标准进行了部分调整。对于销售电价,主要调整为将销售环节峰谷电价上、下浮动比例调整为 50%。

1.3 居民阶梯电价

2006 年 7 月,四川省就在全国率先开始实施阶梯电价,分为 4 档实行,电价标准为: 月电量在 60 kW·h 及以下部分,电价不提高; 61~100 kW·h 部分,电价上调 0.08 元/kW·h; 101~150 kW·h 部分,电价上调 0.11 元/kW·h; 151 kW·h 以上的部分,电价上调 0.16 元/kW·h。按照国家发改委《印发关于居民生活用电试行阶梯电价的指导意见的通知》(发改价格[2011]2617号)精神,结合四川实际,四川在召开四川电网居民阶梯电价调整听证会,充分听取听证会参加人意见的基础上,2012 年 6 月四川省发改委颁布《关于调整四川电网居民生活用电阶梯电价的通知》(川发改价格[2012]560号),公布了四川电网居民阶梯电价调整方案,于 2012 年 7 月 1 日起开始实施。

2 原阶梯电价与新阶梯电价对比分析

四川原居民阶梯电价与新阶梯电价表如表 1 所示,主要对比分析如下。

2.1 阶梯电量档次

从国内外阶梯电价的实践情况看,阶梯电价有

表1 原、新阶梯电价对比表

(单位:元/kWh)

原阶梯电价		新阶梯电价	
(一) 合表居民用电	0.522 4	(一) 合表居民用电	0.546 4
(二) 城乡“一户一表”居民用电		(二) 城乡“一户一表”居民用电	
高峰时段、平段	0.472 4	高峰时段、平段	0.522 4
月用电 60 kW·h 以内		月用电 180 kW·h 以内	
丰水期低谷时段	0.151 0	丰水期低谷时段	0.175 0
枯平水期低谷时段	0.229 5	枯平水期低谷时段	0.253 5
月用电 61 ~ 100 kW·h	0.552 4	月用电 180 ~ 280 kW·h	0.622 4
月用电 101 ~ 150 kW·h	0.582 4	月用电 280 kW·h 以上	0.822 4
月用电 151 kW·h 以上	0.632 4		

2档、3档、4档、5档和6档,甚至更多。总体而言,划分的档次越多,操作越复杂。四川原阶梯电价将阶梯电量档次分为4档,新阶梯电价将其减少为3档。从概念和具体操作上来看,分3档概念明确,便于具体操作。另外,四川原60 kW·h的第1档标准在执行6年后,显得有些过时,新阶梯电价较原阶梯电价电量标准有了较大程度提高,第1档由原来的60 kW·h提高至180 kW·h,档次间电量差也由原来的40~50 kW·h提高至100 kW·h。

2.2 各档电价标准

实行居民阶梯电价需要保障大多数居民用电价格基本稳定。对于“一户一表”用户,新阶梯电价第1档电价水平维持在原阶梯电价合表用户的电价水平,从分档上来看,新阶梯电价第1档涵盖了原阶梯电价的第1档和第2档,基本保持了电价水平不变。第2、3档由于电量标准较大程度提高,电价水平也有一定增加,但单位电量提价标准仍维持在0.001~0.003元/kW·h左右,保持不变。对于合表用户,电价标准在现行电价基础上按国家规定顺加2.4分,按0.5464元/kW·h执行。

2.3 相关优惠政策

一是低谷电价政策,四川对居民生活用电实行了低谷用电的优惠政策,在6至10月丰水期的低谷电价为0.151元/kW·h,11月至次年5月的枯、平水期低谷电价为0.2295元/kW·h。在新阶梯电价中,继续保留低谷时段优惠电价,按照国家规定每度电在现行合表用户电价基础上顺加2.4分执行。

二是对于城乡“低保户”和农村“五保户”家庭设置了每月15 kW·h免费用电基数,这在原阶梯电价政策中是没有的。为便于实际操作和电费结算,四川电网直供区城乡“低保户”和农村“五保户”家庭实施“先征后返”方式,每半年清退一次,免费金

额统一为每月每户7.84元。

3 阶梯电价效果分析

从阶梯电价计算方法来看,可以列出四川原阶梯电价计算公式和新阶梯电价计算公式分别如式(1)和式(2)所示。

$$\begin{cases} Q_{CP} \times 0.4724 + Q_D \times p_{d1} & Q \leq 60 \\ Q_{CP} \times 0.4724 + Q_D \times p_{d1} + \\ (Q - 60) \times 0.08 & 60 < Q \leq 100 \\ Q_{CP} \times 0.4724 + Q_D \times p_{d1} + 40 \times 0.08 + \\ (Q - 100) \times 0.11 & 100 < Q \leq 150 \\ Q_{CP} = 0.4724 + Q_D \times p_{d1} + 40 \times 0.08 + \\ 50 \times 0.11 + (Q - 150) \times 0.16 & Q > 150 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} Q_{CP} \times 0.5224 + Q_D \times p_{d2} & \leq 180 \\ Q_{CP} \times 0.5224 + Q_D \times p_{d2} + \\ (Q - 180) \times 0.1 & 180 < Q \leq 280 \\ Q_{CP} \times 0.5224 + Q_D \times p_{d2} + 100 \times 0.1 + \\ (Q - 280) \times 0.3 & Q > 280 \end{cases} \quad (2)$$

其中 Q 、 Q_{CP} 、 Q_D 分别为居民当月用电量、高峰平段用电量和低谷用电量,满足式(3)。

$$Q = Q_{CP} + Q_D \quad (3)$$

其中 p_{d1} 、 p_{d2} 分别为原、新居民阶梯电价中低谷电价标准,满足式(4)、(5)。

$$\begin{cases} p_{d1} = 0.151 & 6 \text{月至} 10 \text{月丰期} \\ p_{d1} = 0.2295 & 11 \text{月至次年} 5 \text{月枯平期} \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} p_{d2} = 0.175 & 6 \text{月至} 10 \text{月丰期} \\ p_{d2} = 0.2535 & 11 \text{月至次年} 5 \text{月枯平期} \end{cases} \quad (5)$$

设某月中用户低谷用电量 Q_D 占当月总用电量比例为 k ,则有

$$\begin{cases} Q_D = Q \times k \\ Q_D = Q \times (1 - k) \end{cases} \quad (6)$$

分别将式(4)、(5)、(6)代入式(1)、(2),可得
到原、新阶梯电价计算公式如下式所示。

原阶梯电价丰期为

$$\begin{cases} Q \times 0.4724 - Q \times k \times 0.3214 & Q \leq 60 \\ Q \times 0.5524 - Q \times k \times 0.3214 - 4.8 & 60 < Q \leq 100 \\ Q \times 0.5824 - Q \times k \times 0.3214 - 7.8 & 100 < Q \leq 150 \\ Q \times 0.6324 - Q \times k \times 0.3214 - 15.3 & Q > 150 \end{cases} \quad (7)$$

原阶梯电价枯平期为

$$\begin{cases} Q \times 0.4724 - Q \times k \times 0.2429 & Q \leq 60 \\ Q \times 0.5524 - Q \times k \times 0.2429 - 4.8 & 60 < Q \leq 100 \\ Q \times 0.5824 - Q \times k \times 0.2429 - 7.8 & 100 < Q \leq 150 \\ Q \times 0.6324 - Q \times k \times 0.2429 - 15.3 & Q > 150 \end{cases} \quad (8)$$

新阶梯电价丰期为

$$\begin{cases} Q \times 0.5224 - Q \times k \times 0.3437 & Q \leq 180 \\ Q \times 0.6224 - Q \times k \times 0.3437 - 18 & 180 < Q \leq 280 \quad (9) \\ Q \times 0.8224 - Q \times k \times 0.3437 - 44 & Q > 280 \end{cases}$$

新阶梯电价枯平期为

$$\begin{cases} Q \times 0.5224 - Q \times k \times 0.2689 & Q \leq 180 \\ Q \times 0.6224 - Q \times k \times 0.2689 - 18 & 180 < Q \leq 280 \\ Q \times 0.8224 + Q \times k \times 0.2689 - 44 & Q > 280 \end{cases} \quad (10)$$

由式(7)、(8)、(9)、(10)可以看出: 1) 居民生活月电费支出一般由3项组成,第1项为按照所在档次电价标准计算的最高电费,第2项为由于低谷电价优惠所节省的电费,第3项为所在档次前1档或2档按其电价标准计算所应减少电费的补偿值。2) 居民生活月电费支出与2个参数有关,月用电量 Q 和低谷时段电量所占比重 k ,电费支出分别随着 Q 和 k 的增加而分别增加和减少。

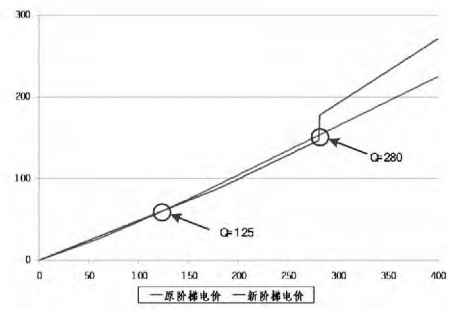
设 k 分别等于10%、20%、30%,则用户月电费支出成为变量为 Q 的一个分段函数,以丰期为例,原、新阶梯电价对比示意图分别如图1所示。

由图中可以看出:

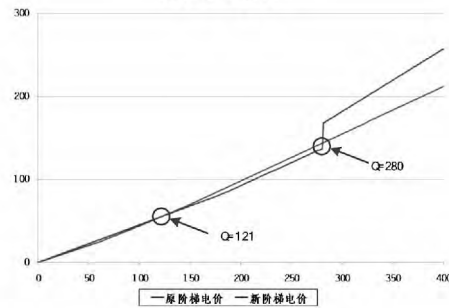
(1) 较四川原阶梯电价相比,在月用电量280 kW·h以下时,两种阶梯电价制度计算得到的电费支出基本持平,若月用电量高于280 kW·h,则新阶梯电价下电费支出会有一个较为明显的增长。

定量分析,可以看出两条计算曲线有2个交点,

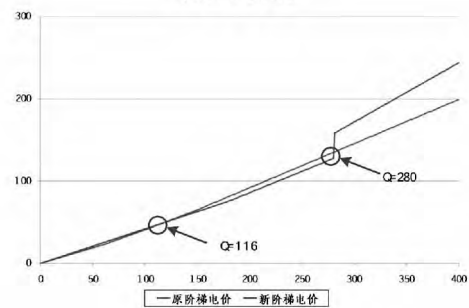
将其定义为 Q_1 和 Q_2 ,其中 $Q_2 = 280 \text{ kW}\cdot\text{h}$,丰期 Q_1



(a) $k=10\%$



(b) $k=20\%$



(c) $k=30\%$

图1 原、新阶梯电价对比分析
的计算公式近似为

$$Q_1 = \frac{78}{0.6 + 0.223k} \quad (11)$$

在 k 等于10%、20%、30%时, Q_1 分别约为125、121和116 kW·h。

由图中可以看出,在两个交点将阶梯电价曲线分为了3段(与分档并不完全重合),在 $0 \sim Q_1$ 之间,用户月电费支出有所增长;在 $Q_1 \sim Q_2$ 之间,用户月电费支出有所减少;在 Q_3 以上(即为新阶梯电价第3档),用户月电费支出明显增长。

为定量掌握增量的情况,在丰期情况下,将式(7)和式(9)相减,得到新阶梯电价月电费支出虽用电量变化的函数,分为6段,如式(12)所示。

在6个分段中,在 $Q < 60 \text{ kW}\cdot\text{h}$ 和 $Q > 280 \text{ kW}\cdot\text{h}$ 两区间电费支出较原来电价的增量随着 Q 的增加

而增

$$\begin{cases} Q \times 0.05 - Q \times k \times 0.02 & Q \leq 60 \\ Q \times (-0.03) - Q \times k \times 0.02 - 4.8 & 60 < Q \leq 100 \\ Q \times (-0.06) - Q \times k \times 0.02 - 7.8 & 100 < Q \leq 150 \\ Q \times (-0.11) - Q \times k \times 0.02 + 15.3 & 150 < Q \leq 180 \\ Q \times (-0.01) - Q \times k \times 0.02 + 15.3 & 180 < Q \leq 280 \\ Q \times 0.19 - Q \times k \times 0.02 + 15.3 & Q > 280 \end{cases} \quad (12)$$

长 在 60 ~ 280 kW·h 区间内, 增加量随着用电量的增加呈递减的趋势。

在 $k = 20\%$ 、丰期时, 新阶梯电价月电费支出较原阶梯电价的增量函数曲线如图 2 所示。

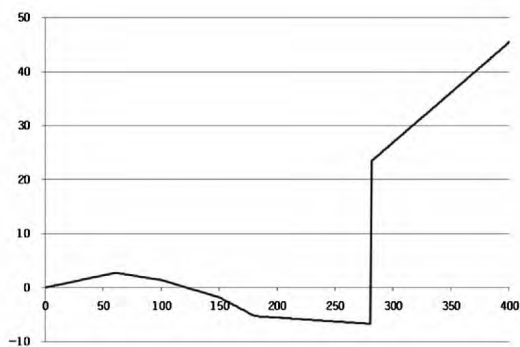


图 2 $k = 20\%$ 时新阶梯电价月电费支出较原阶梯电价的增量

总体而言, 新的阶梯电价实施后, 对绝大多数用户家庭而言, 电费支出影响不大, 特别对在月用电量在 120 ~ 280 kW·h 区间的用户, 电费支出与原来相比还有一定减少; 而若月用电量超过新阶梯电价的第 3 档标准, 则电费支出出现明显上涨, 且随着用电量的增加, 电费支出还呈现放大增加趋势。此外, 由于对城乡低保户、农村五保户设置每月 15 kW·h 免费电量, 每年每户还可减少电费支出 94.1 元。

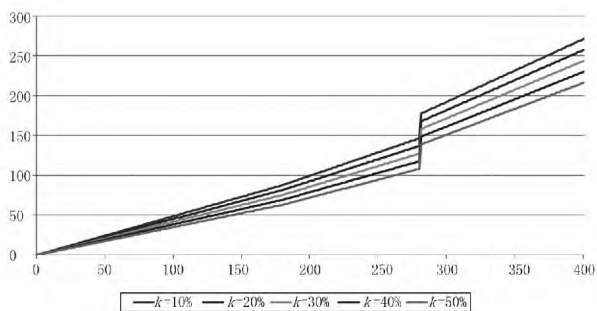


图 3 k 变化时新阶梯电价月电费支出曲线

(2) 可充分利用低谷电价政策节省电费。对于“一户一表”居民用户, 每天 23 时至次日 7 时为低谷时段, 6 月到 10 月丰水期为 0.175 元/kW·h, 11 月到次年 5 月为 0.253 5 元/kW·h。四川的低谷电价, 在全国都是最低的, 如果想节约电费, 可以利用优惠政

策, 多在夜间用电。如图 3 所示, 为 $k = 10\% \sim 50\%$ 变化时新阶梯电价月电费支出曲线, 图可以看出随着 k 的不断增大, 月电费支出呈不断减少的趋势。

定量分析, 如式(13)为月用电量固定时 k 变化时所对应的电费减少量。若月用电量为 200 kW·h, 在丰期 k 增加 10% 可减少电费支出约 6.87 元。

$$\begin{cases} Q \times \Delta k \times 0.343 7 & \text{6 月至 10 月丰期} \\ Q \times \Delta k \times 0.268 9 & \text{11 月至次年 5 月枯平期} \end{cases} \quad (13)$$

4 阶梯电价的主要评价原则

阶梯电价的实行既需要适应促进节能减排、环境保护的形势要求, 又兼顾群众日常生活的基本需求, 其目的主要可归结为“效率”和“公平”两个方面, 如何在促进节能减排、环境保护的同时, 兼顾群众日常生活的基本需求, 在理顺价格关系、提高经济效率的同时, 促进社会公平正义, 真正让广大城乡居民分享改革发展成果, 是价格改革评价的主要原则。结合实施对象, 可将其具体分为“机制合理、公平负担、促进发展、降低能耗”4 个方面。

4.1 机制合理

机制合理就是建立一种可以长期坚持、不断适应经济社会发展情况的价格制度。在目前中国的电价水平和电价机制下, 机制合理既要“保基本”, 又要“显差别”, 就是区分居民用电需求中的基本和非基本部分, 对居民基本用电需求优先保障, 实行稳定的电价政策, 并在一定时期内保持价格相对稳定; 对非基本用电需求发挥市场调节作用, 应实行较高价格, 体现“多用电者多付费”的核心理念, 以充分反映市场供求情况和资源稀缺程度。

4.2 公平负担

公平负担就是要尽力减少各类用户间的交叉补贴, 改善电价结构, 促进其逐步趋于合理。一般而言, 电压等级越高的用户, 供电成本越低; 电压等级越低的用户, 供电成本越高。居民用电位于电网供电最终端, 电压等级最低, 因而其供电成本是最高的。国外居民电价一般是工业电价的 1.5 ~ 2 倍, 而中国居民用电价格低于工业电价、居民电价低于供电成本, 造成用电越多的居民用户, 享受的补贴越多, 用电量越少的居民用户, 享受的补贴越少。公平负担除了通过对非基本用电需求实行较高电价, 以

促使用电量多的居民用户多负担电费外,还需不区分农村、城市划分电量需求分档,对困难群体给予一定免费用电量等方式,实现“富人补贴穷人,城市补贴农村”,抑制过度消费,特别是保障困难群众基本生活的目的,体现公平正义的原则。

4.3 促进发展

促进发展是指促进电力企业的良性循环能力,加快供电侧的技术革新,保障电力行业健康发展。

由于近年来实行煤电联动政策调整销售电价时,居民电价未作调整,实施居民阶梯电价需要考虑弥补购电成本的增支;此外阶梯电价实行后,居民生活用电量增长有可能放缓;电力企业将面临数量众多的用户计量装置改造、电费核算软件升级等一系列工作,相关政策规定开展此类工作不得向用户收费。因而,阶梯电价的评价需兼顾到电力企业的成本,避免电力企业因成本上升而陷入发展困境。

表2 阶梯电价的主要评价原则及指标

评价原则	评价指标
机制合理	第1档用户覆盖率
	3档用户平均月电量比
	3档用户单位电价比
公平负担	城乡用户3档单位电价比
	典型(高中低收入)用户3档用电量比
	典型(高中低收入)用户3档单位电价量比
促进发展	免费用电补贴支出
	用户用电满意度
	电费收益增长率
	软硬件改造升级费用 电力发展隐形影响程度
降低能耗	居民用电量增长率
	电力能耗弹性系数
	居民生活用电习惯变化
	其他能源替代率

4.4 降低能耗

降低能耗是指充分发挥价格杠杆的作用,促进合理、节约用电,建设能源浪费,提高能源利用效率。随着经济的快速发展,能源紧缺以及由能源大量消耗引发的环境问题,对中国经济社会可持续发展的

制约日益增强。抑制不合理需求、促进节能减排和环境保护,发挥价格杠杆调节作用势在必行。在社会主义市场经济条件下,促进发展方式转变和节能减排主要还是要靠经济手段,而价格机制是最重要的经济杠杆。实施阶梯电价,应对抑制不合理的电力需求、促进经济结构调整发挥积极作用。

对应于以上4个方面的评价原则,定量或定性地设置一些评价指标体系,如表2所示。

5 结 语

基于目前四川现行销售电价政策分析,将2012年7月新阶梯电价政策与原电价政策进行对比分析,利用数学方法分析新阶梯电价的计算方法及其与原阶梯电价的对比函数,并对相关因子进行敏感性分析,得到了阶梯电价的调整变化曲线。分析阶梯电价的实质和实施动因,根据其目的制定了阶梯电价评价原则,建立了阶梯电价评价指标体系,对阶梯电价实施效果的研究具有一定的参考意义。

参考文献

- [1] 张健,柳伟,庞猛.四川电价水平报告[R].研究与参考,2011.
- [2] 国家发改委.印发关于居民生活用电实行阶梯电价的指导意见的通知[R].2011.
- [3] 国家发改委.关于加快推行电价改革的若干意见(征求意见稿)[R].2009.
- [4] 四川发改委.关于调整四川电网居民生活用电阶梯电价的通知[R].2012.
- [5] 朱成章.关于我国实行阶梯电价的建议和设想[J].中外能源,2012,15(5):13-17.
- [6] 陶庆先.阶梯电价的效果评价与实施策略研究[J].市场经济与价格,2012,(5):9-11.
- [7] 郑厚清,金毅,尤培培.居民阶梯电价的评价与展望[J].能源技术经济,2012,24(1):6-9.

(收稿日期:2013-09-28)

(上接第49页)

- [2] 郭万祝,赵远.负荷管理系统功能拓展经验浅谈[J].电力需求侧管理,2008,10(2):26-29.
- [3] 龚敏.电力信息综合管理终端技术讨论[J].电力需求侧管理,2009,11(4):69-71.
- [4] 张捷.淮北电网基于EPON的用电信息采集系统设计

[D].北京:华北电力大学,2012.

作者简介:

李赋欣(1982),男,硕士,工程师,长期从事电力营销管理、用电信息采集研究等工作。

(收稿日期:2013-09-10)