

大用户直购电量模型研究

王雁凌¹, 孙健², 李艳君¹

(1. 华北电力大学电力市场研究所, 北京 102206; 2. 国家电力监管委员会电力可靠性管理中心, 北京 100761)

摘要: 着眼于构建适应国家宏观调控政策的大用户直购电准入体系, 使大用户直购电真正达到提高资源利用效率, 促进地区经济可持续发展的目的。在大用户直购电准入标准的基础上, 针对目前市场开放直购电总量一定的实际情况, 应用帕累托最优分配理论, 建立了大用户直购电系列模型; 并应用我国某地区市区供电企业的用户信息进行测算, 证明该分配模型对于产业结构调整、区域经济发展能够起到良好的促进作用。

关键词: 大用户直购电; 用电规模; 行业排序; 帕累托最优理论

A model of admission of large consumers direct-purchasing based on Pareto optimal theory

WANG Yan-ling¹, SUN Jian², LI Yan-jun¹

(1. Electricity Market Research Institution, North China Electric Power University, Beijing 102206, China;

2. Electric Power Reliability Management Center, State Electricity Regulatory Commission of China, Beijing 100761, China)

Abstract: This paper focuses on designing proper admission standard to adapt to the national macro-control policies and to achieve the objectives, such as large consumers can improve the utilization rate of energy and regions can improve their economical sustainable development. Considering the actual status that the total amount opened for direct purchasing electricity in China's present market is certain, based on the admission standards of large consumers direct-purchasing, and applying Pareto optimal distribution theory, this paper establishes series model of large consumers direct-purchasing. With some data of consumers' information of power-supply enterprises from some urban districts in China, it finally proves this model's effectiveness and practicability to the industrial restructuring and regional economic development.

Key words: large consumers direct-purchasing; scale of electricity consumption; ranking industries; Pareto optimal theory

中图分类号: TM73; F407.61 文献标识码: A 文章编号: 1674-3415(2010)13-0001-05

0 引言

从各国电力体制改革的经验来看, 开放用户选择权是售电侧市场开放的主要内容, 是市场发展的一个关键环节, 同时也是国际电力市场化改革的成功经验和发展方向, 而大用户直购电又是放开用户选择权的重要阶段。

世界上大多数的国家和地区普遍按照用户的电压等级和用电容量逐步开放用户的选择权^[1-3], 这种大用户准入办法的优点是简单易行, 但中国的大用户直购电工作还承担着优化电力资源配置、加快产业结构调整、提高地区经济的整体竞争力, 促进我国经济、环境和电力工业的和谐、可持续发展的任务^[4-9]。因此我国大用户直购电准入的标准需要考虑用电企业的用电规模、产业和行业类别, 以及其新增用电量水平, 但如何根据上述因素确定用电企业

具体的直购电量水平, 是在大用户直购电实施过程中亟待解决的问题。

论文在大用户直购电准入^[10]的基础上, 建立了大用户直购电量系列模型。针对我国目前市场开放直购电总量一定的情况, 应用帕累托最优分配理论, 确定了用电企业的用电规模、产业行业类别和新增用电量水平三类因素在直购电准入中所占的权重, 从而得到参与直购电大用户的允许直购电量。论文应用我国某地区市区供电企业的用户信息进行测算, 证明了该模型的有效性和实用性。

1 大用户直购电准入标准

大用户直购电作为电力工业改革的重要内容, 其准入标准的研究应该本着优化电力资源配置, 提高资源综合利用水平, 加快我国产业结构调整、产业升级, 提高地区工业经济的整体竞争力, 促进电

力工业健康发展的目的^[11-13]。

1.1 用电规模

简单按照用户的用电规模开放用户的选择权存在以下缺点：(1) 这种准入办法与现行国家政策存在不一致的地方。按照用电规模首批准入的用户大多是高耗能企业，执行的电价通常低于目录电价，不符合国家节能减排和执行差别电价政策的要求。

(2) 大多数高新技术产业对优化工业结构，提高工业经济竞争力起到积极的促进作用，但由于其用电规模较小，不能参与直购电。(3) 由于我国销售电价存在严重的交叉补贴制度，其中大工业用户对中小用户进行补贴，直购电初期大工业用户的电价降低，进而可能将部分电价转嫁给中小用户，造成中小用户电价上升，可能导致其经营环境的恶化。

虽然以用户的用电规模作为直购电的准入标准被大多数国家所采纳，但是由于我国目前倡导的节能环保的大政方针以及现存的销售电价交叉补贴问题，因此，研究用户直购电准入标准需要在考虑用户用电规模的基础上，进一步考虑国家能源、产业、环保政策以及区域经济发展等因素^[10]。

1.2 产业和行业类别

为了遏制高耗能产业盲目发展、促进产业结构调整和技术升级、缓解电力供应紧张矛盾，2006年9月国务院下发《关于完善差别电价政策意见的通知》，要求对电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁、黄磷、锌冶炼等8个行业实行差别电价。2007年9月，国务院颁布《关于进一步贯彻落实差别电价政策有关问题的通知》，要求对地区高耗能企业进行甄别，将其区分为允许鼓励类、限制类和淘汰类企业^[14-16]。因此在研究大用户准入标准时必须考虑目前我国的能源政策、产业政策和环保政策，大用户的准入必须计及产业和行业因素，根据用电企业的产业和行业类别进行分类，建议采取以下原则：

(1) 对于国家明确的属于淘汰类和限制类的高耗能企业不对其开放直购电权限；(2) 对于属于国家鼓励类和允许类的高耗能企业通过设置产业系数调整其直购电量；(3) 对于能够促进地区工业结构调整和产业升级，属于地区鼓励和重点扶持的产业，如煤化工和天然气化工产业、装备制造业、高科技产业、生物制药业、信息产业等，由于其本身的用电规模较小，可以通过设置产业系数增加其直购电量。

1.3 新增用电量水平

促进经济发展是电力体制改革的一项重要任务，大用户直购电交易也应当起到带动地区经济快速发展的作用。我国从2006年下半年开始，电力供需矛盾得到缓解，某些地区出现电力供应富裕的局

面。在这种情况下研究大用户直购电准入标准，应当考虑用户连续2~3年的新增用电量水平，并扩大用电企业新增用电量的直购电量比例，激励用电企业扩大生产规模，从而有效地带动地区经济的发展。

综上所述，当前我国大用户直购电准入标准应考虑用电企业的用电规模、产业和行业类别以及用户的新增用电量水平，如图1所示。

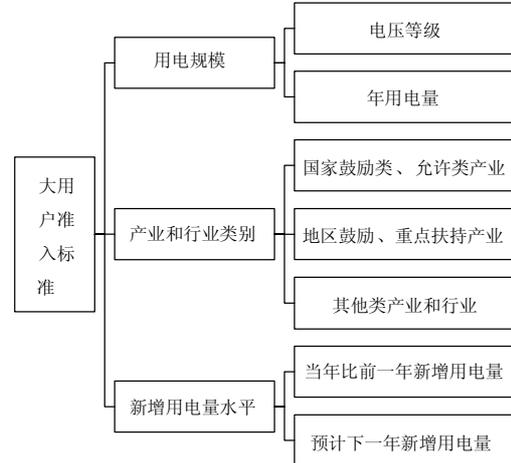


图 1 大用户直购电准入标准

Fig.1 Admission standards of large consumers

2 帕累托最优分配理论

帕累托最优分配理论是以资源配置问题为研究对象，探讨在什么样的生产技术、消费者偏好和初始资源禀赋的经济环境下能达到帕累托最优的资源配置效果^[17-18]。

假定两种产品 X 和 Y ，其既定数量为 \bar{X} 和 \bar{Y} ，两个消费者 A 和 B，现在通过埃奇渥斯盒形屋来分析两种产品在两个消费者之间的最优分配，如图 2 所示。盒形屋中任一点对应的消费者 A 的消费数量 (X_A, Y_A) 和消费者 B 的消费数量 (X_B, Y_B) ，则有：

$$X_A + X_B = \bar{X} \quad Y_A + Y_B = \bar{Y}$$

为了分析帕累托最优分配状态，需要在盒形屋中加入消费者偏好的信息，即每个消费者的无差异曲线。图 2 中，IA、IIA、IIIA 是消费者 A 的三条代表性无差异曲线，IB、IIB、IIIB 是消费者 B 的三条代表性无差异曲线，IIIA 和 IIIB 分别是 A 和 B 的较高效用水平，IA 和 IB 是较低效用水平。在交换的埃奇渥斯盒形屋中任意一点，若其处于消费者 A 和消费者 B 的两条无差异曲线的交点上，则它总存在着帕累托改进的余地；只有当产品的分配状态处于两条无差异曲线的切点时，才为帕累托最优状态。图 2 中曲线 VV' 是帕累托最优状态集合。由于

社会具有明显的关于福利分配的偏好, 我们根据社会的分配偏好选择其中的某些状态。

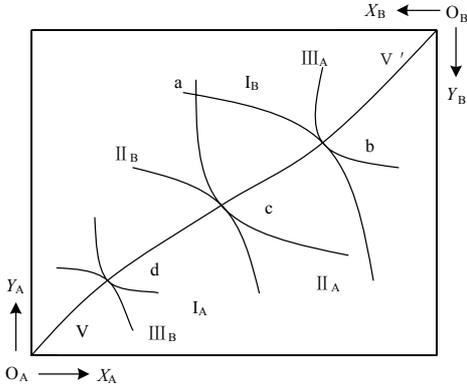


图2 帕累托最优分配状态

Fig.2 Pareto optimal distribution status

3 大用户直购电量系列模型

3.1 直购电量最优分配模型

我国的大用户直购电选择权会按照一定的进程逐步开放, 在某一阶段由于市场允许的直购电总量是一定的, 我们需要将总直购电量合理分成两部分, 即考虑用户原有用电量水平的直购电量和新增用电量水平的直购电量。

图3中 W_{old} 为根据用户原有用电量水平确定的直购电量; W_{new} 为根据用户新增用电量水平确定的直购电量; W_t 是直供电总量。由于我们认为两种电量价格水平 P_{old} 和 P_{new} 相等, 因此预算线 AB 是斜率为-1的直线。无差异效用曲线 U_1 、 U_2 、 U_3 中, U_3 效用最高, U_1 效用最低。预算线 AB 和无差异曲线 U_2 相切于 E 点时, 表明在既定的预算约束条件下社会获得最大效用, 故 E 点就是直购电量最优分配点。

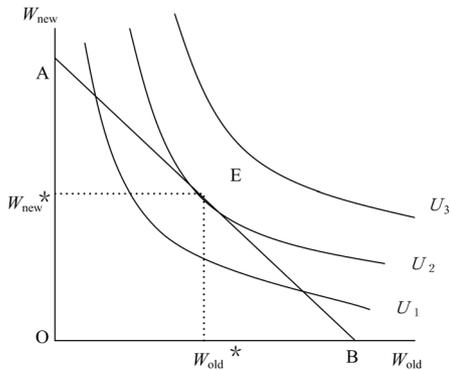


图3 直购电量最优分配图

Fig.3 Optimal distribution figure of the quantity of direct purchasing electricity

目标函数: $\max u_i(\cdot)$

$u(\cdot) = f(W_{old}, W_{new}, v_i, w_{old,i}, w_{new,i}, \alpha, \beta)$

约束条件:

$$u(\cdot) \geq u^0(\cdot)$$

$$MRS_{old,new} = \frac{P_{old}}{P_{new}} = 1$$

$$W_{old} + W_{new} = W_t$$

$$v_i \geq 35 \text{ kV}$$

$$w_{old,i} \geq X_{old} \quad (i=1, 2, \dots, L_{old})$$

$$w_{new,i} \geq X_{new} \quad (i=1, 2, \dots, L_{new})$$

$$\alpha_i \geq \alpha_B \quad \beta_i \geq \beta_B$$

其中: $u(\cdot)$ 是效用函数; $u^0(\cdot)$ 表示初始效用; $MRS_{old,new}$ 是效用曲线的边际替代率; v_i 为大用户 i 的电压等级; $w_{old,i}$ 为大用户 i 的用电量; $w_{new,i}$ 为大用户 i 的新增用电量; X_{old} 和 X_{new} 是用电量水平门槛值; L_{old} 和 L_{new} 是符合准入条件的大用户数量; α_i 和 β_i 分别为大用户 i 的行业系数和企业类别系数; α_B 和 β_B 分别是行业系数基准和企业类别系数基准, 文中 $\alpha_B = 0.5$, $\beta_B = 0.8$ 。

3.2 用户直购电量模型

3.2.1 依据实际用电量水平

根据用户 i 上一年度实际的用电量水平, 准许的直购电量为 $w_{d,(old,i)}$ 。

$$w_{d,(old,i)} = W_{old} \times \frac{w_{old,i}}{\sum_{i=1}^{L_{old}} w_{old,i}} \times \alpha_i \times \beta_i \times \gamma_{old}$$

其中: α_i 是行业系数, 详见表 1; β_i 是企业类别系数, 详见表 2; γ_{old} 是行业调整系数, 此系数与用户的行业分布有关。

3.2.2 依据新增用电量水平

根据用户 i 新增用电量水平, 准许的直购电量为 $w_{d,(new,i)}$, 这里可以根据开展大用户直购电地区的实际情况, 考虑用户连续 N 年的新增用电量水平, 一般 $N \leq 3$ 。

$$w_{d,(new,i)} = W_{new} \times \frac{w_{new,i}}{\sum_{i=1}^{L_{new}} w_{new,i}} \times \alpha_i \times \beta_i \times \gamma_{new}$$

其中: γ_{new} 是行业调整系数。

3.2.3 用户直购电总量

准入大用户 i 直购电总量为 $w_{d,i}$

$$w_{d,i} = w_{d(ol,d,i)} + w_{d(new,i)}$$

4 用户行业类别分析

4.1 行业分类排序

参与大用户直购电的用电企业具备较高电压等级和较大用电量的特点。例如高耗能企业，其电费占生产成本的 40%~60%，价格需求弹性相对较高，如果能够参与直购电，企业可以有机会选择成本较小的购电方案，有利于提升企业的产品竞争力，并直接推动企业利润水平的提高，促进企业扩大再生产。显然，用电量较大的企业具有参与直购电的积极性。

但是开展大用户直购电应该达到优化电力资源配置、提高资源利用效率，提升社会整体利益的目的。因此对于能够促进地区产业结构调整 and 产业升级，属于地区鼓励和重点扶持的产业，如煤化工和天然气化工、装备制造、高科技产业、生物制药、信息产业等，其本身的用电规模小于高耗能企业，可以通过设置行业系数增加其直购电量，见表 1。行业系数应结合各地区行业发展规划的实际情况设置。

表 1 行业分类排序表

Tab.1 Industry classification ranking

序号	行业名称	行业系数
1	煤化工、天然气化工	1.3
2	装备制造业	1.2
3	高科技产业、生物制药、信息产业、稀土、多晶硅	1.1
4	有色金属、不锈钢产业、农畜产品加工业	1
5	PVC 产业、氯碱	0.9
6	钢铁、水泥	0.8
7	铁合金、黄磷、	0.7
8	电石、烧碱、电解铝	0.6
9	化肥	0.5

4.2 用电企业类别

属于国家限制类和淘汰类的企业有如下特点：

(1) 企业设备老化，技术低下，造成电能利用效率较低。(2) 企业排放污染严重，有较高的负外部性。高耗能企业的这两个特点不符合我国的节能减排的大政方针，也不利于市场对资源的优化配置。因此，对于限制类、淘汰类的高耗能企业，禁止其参与大用户直购电交易。

对于属于国家鼓励类和允许类的高耗能企业，可以通过设置企业类别系数调整其直购电量，见表 2。

表 2 企业类别系数

Tab.2 Enterprise category coefficient

企业类别	鼓励类	允许类	限制类	淘汰类
系数	1	0.8	0	0

5 算例分析

以中国某地区 2007 年 20 个大用户资料为例，见表 3。

表 3 某地区大用户资料

Tab.3 Information of large consumers in a certain area

用户名称	电压等级 /kV	原有用		新增用	
		电量/万 kWh	行业名称	行业用户类别	电量/万 kWh
用户 1	220	59 697.3	钢铁	限制	18 500
用户 2	220	45 600	电石	允许	10 582
用户 3	110	31 171.8	钢铁	允许	20 347.6
用户 4	110	42 860.8	铁合金	允许	24 516.8
用户 5	110	39 280.3	化工	允许	24 230.3
用户 6	110	22 416.3	化肥	限制	14 884.3
用户 7	110	21 552.2	有色金属	鼓励	16 850
用户 8	35	47 141.7	铁合金	允许	9 632.88
用户 9	35	35 426	烧碱	淘汰	9 484.01
用户 10	35	31 609.9	水泥	允许	15 952
用户 11	35	29 860.8	铁合金	允许	6 063.35
用户 12	35	27 641	锌冶炼	允许	3 163.35
用户 13	35	22 530.5	有色金属	鼓励	14 322.8
用户 14	35	19 869.1	装备制造	鼓励	5 868.99
用户 15	35	19 982.3	有色金属	鼓励	6 970.35
用户 16	35	15 624.8	煤化工	鼓励	7 670
用户 17	35	12 102.3	PVC、氯碱	鼓励	3 902.93
用户 18	35	10 982.6	电石	限制	2 081.65
用户 19	35	59 697.3	铁合金	限制	1 020
用户 20	35	45 600	碳素	允许	1 000

当某阶段直购电总量为 10 亿 kWh，根据直购电量模型计算，得到用户原有用电量 and 新增用电量水平确定的直购电总量分别为 2 亿 kWh 和 8 亿 kWh，计算得到各用户的直购电量情况如表 4 所示。

表 4 直购电量分配结果

Tab.4 Distribution results of the quantity of direct purchasing electricity

用户名称	行业名称	行业用户类别	第一部分	第二部分	总直购电量
用户 5	化工	允许	2 804.1	13 376.5	16 180.7
用户 4	铁合金	允许	2 141.8	9 583.4	11 725.3
用户 13	有色金属	鼓励	1 787.1	9 809.7	11 596.8
用户 3	钢铁	允许	1 780.2	9 340.2	11 120.4
用户 7	有色金属	鼓励	1 709.5	8 695.7	10 405.2
用户 10	水泥	允许	1 805.3	7 260.3	9 065.6
用户 16	煤化工	鼓励		7 462.1	7 462.1
用户 8	铁合金	允许	2 355.7	4 887.9	7 243.7
用户 2	电石	允许	1 953.2	4 211.2	6 164.4
用户 11	铁合金	允许	1 492.2	3 035.7	4 527.9
用户 12	锌冶炼	允许	2 170.6	0	2 170.6
用户 15	有色金属	鼓励		1 508.7	1 508.7
用户 14	装备制造	鼓励		852.3	852.3

算例综合考虑了用户的行业、产业因素以及新增用电量水平,从算例结果可以看出:(1)根据准入模型测算出的用户都为允许类和鼓励类用户;(2)能效高、污染低,并且有较多新增电量的用户能够获得较多的直购电份额。表明该直购电模型对优化产业结构,促进区域经济的发展起到一定的作用。

6 结论

论文针对目前中国电力市场化改革所面临的实际情况,在大用户直购电准入标准的基础上,应用帕累托最优分配理论,建立了大用户直购电量系列模型。通过对某地区市区供电企业的用户信息进行测算,表明了该模型对优化电力资源配置、加快产业结构调整、提高地区经济的整体竞争力起到积极的促进作用。

参考文献

- [1] 国家电力监管委员会. 欧洲、澳洲电力市场[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [2] 国家电力监管委员会. 国外电力市场规则和发电业务许可制度[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [3] 国家电力监管委员会. 英美日北欧电力直购情况及启示[EB/OL]. [2005-02-01]. http://www.serc.gov.cn/xyxx/gjdl/200802/t20080220_5312.htm.
- [4] 张森林. 区域电力市场中月度撮合交易竞价机制研究(一)考虑输电价格和输电损耗折价的MCP结算机制[J]. 继电器, 2006, 34(10): 50-54.

- ZHANG Sen-lin. Research on matchmaking tradeoff competition mechanism in regional electricity market, part one: a MCP competition mechanism based on transmission price and loss[J]. Relay, 2006, 34(10): 50-54.
- [5] 张森林. 区域电力市场中月度撮合交易竞价机制研究(二)考虑输电价格、输电损耗折价和环保因素的类PAB结算机制[J]. 继电器, 2006, 34(11): 66-70. ZHANG Sen-lin. Research on matchmaking tradeoff competition mechanism in regional electricity market, part two: a PAB competition mechanism based on transmission price, loss and environmental expenditure[J]. Relay, 2006, 34(11): 66-70.
 - [6] 胡江溢, 陈西颖. 对大用户直购电交易的探讨[J]. 电网技术, 2007, 31(24): 40-45. HU Jiang-yi, CHEN Xi-ying. Preliminary discussion of direct electricity purchasing[J]. Power System Technology, 2007, 31(24): 40-45.
 - [7] 赵磊, 郭昆. 目前我国大用户直购电存在的问题及对策建议[J]. 电力需求侧管理, 2006, 8(2): 50-54. ZHAO Lei, GUO Kun. The problem existed in direct power supply for large customer and its countermeasure[J]. Power DSM, 2006, 8(2): 50-54.
 - [8] 据自力. 大用户直购电探讨[J]. 华中电力, 2006, 19(1): 50-52. JU Zi-li. Discuss of large user purchasing electricity directly[J]. Central China Electric Power, 2006, 19(1): 50-52.
 - [9] 童明光, 张毅, 曾晓燕, 等. 大用户直购电模式及其在我国的应用[J]. 电力技术经济, 2006, 18(2): 27-30. TONG Ming-guang, ZHANG Yi, ZENG Xiao-yan, et al. Direct power purchase model for large power end-user and its application in our country[J]. Electric Power Technologic Economics, 2006, 18(2): 27-30.
 - [10] SUN Jian, WANG Yan-ling. Research on the admission standard of large consumers direct-purchasing based on the externality theory[C].//Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference.2008.
 - [11] 宋正强, 侯志俭, 王承民, 等. 长期合约电量对电力市场价格影响的定量分析[J]. 继电器, 2007, 35(4): 58-60. SONG Zheng-qiang, HOU Zhi-jian, WANG Cheng-min, et al. Quantitative analysis of forward contract's effect on power price[J]. Relay, 2007, 35(4): 58-60.
 - [12] 朱治中, 于尔铿, 刘亚芳, 等. 电力市场的效率问题[J]. 电力系统自动化, 2005, 29(13): 1-4. ZHU Zhi-zhong, YU Er-keng, LIU Ya-fang, et al. Efficiency of electricity market[J]. Automation of Electric Power Systems, 2005, 29(13): 1-4.
- (下转第 10 页 continued on page 10)

4 结论

本文在分析了传统滑模观测器的基础上,把 Sigmoid 函数引进滑模观测器,设计了一种新型的滑模观测器及基于该观测器的 PMSM 无传感器控制策略。仿真试验结果表明:新型的滑模观测器克服了传统滑模观测器存在的抖振问题,且减少了滤波环节和相位补偿环节,简化了传统滑模观测器,实现了对 PMSM 的位置和速度的较高精度的估计;结果表明基于该方法的 PMSM 无传感器控制策略是可行有效的。

参考文献

- [1] 王庆龙,张崇巍,张兴.基于变结构模型参考自适应系统永磁同步电机转速辨识[J].中国电机工程学报,2008,29(9):71-75.
WANG Qing-long, ZHANG Chong-wei, ZHANG Xing. Variable-structure MRAS speed identification for permanent magnet synchronous motor[J]. Proceedings of the CSEE, 2008, 29(9): 71-75.
- [2] Kittitthuch Paponpen, Mongkol Konghirun. Speed sensorless control of PMSM using an improved sliding mode observer with sigmoid function[J]. ECTI transactions on electrical ENG, 2007,5(1): 51-55.
- [3] Elbuluk M, Li Chang-sheng. Sliding mode observer for wide-speed sensorless control of PMSM drive[C].//IAS Annual Meeting Conf. 2003: 480-485.
- [4] 李君,刘毓洲.无速度传感器永磁同步电机的 SVM-DTC 控制[J].中国电机工程学报,2007,27(3): 28-34.
LI Jun, LIU Yu-zhou. Speed sensorless SVM-DTC for permanent magnet synchronous motors[J]. Proceedings of the CSEE, 2007,27(3):28-34.
- [5] 李曦.神经网络信息传输函数 Sigmoid 与 tanh 比较论证[J].武汉理工大学学报:交通科学与工程版,2004,28(4): 312-315.
LI Xi. A comparison between information transfer function Sigmoid and tanh on neural[J]. Journal of Wuhan University of Technology: Transportation Science & Engineering, 2004, 28(4):312-315.
- [6] 武妍,王守觉.一种新的快速收敛的反向传播算法[J].同济大学学报:自然科学版,2004,32(8): 1092-1095.
WU Yan, WANG Shou-jue. Novel quick convergence back-propagation algorithm[J]. Journal of Tongji university: Natural Science, 2004,32(8):1092-1095.
- [7] Fatumlasc C, Andkllscl G D, et al. Voltage sags ride-through of motion sensorless controlled PMSG for wind turbines[C].// Record of the 42nd IEEE, Industry Applications Conference. New Orleans(LA, USA): 2007: 171-178.
-
- 收稿日期:2009-08-26; 修回日期:2009-12-18
作者简介:
朱喜华(1985-),男,硕士研究生,主要研究方向为现代控制理论及应用;E-mail: zhuxihua929@sina.com
李颖晖(1966-),女,博士生导师,教授,主要研究方向为先进控制理论及其航空电气系统的应用;
张敬(1982-),男,硕士研究生,主要研究方向为电能处理与监控。
-
- (上接第5页 continued from page 5)
- [13] 王海欢,邹斌.合同和电力拍卖市场购电量分配问题的研究[J].继电器,2008,36(5): 40-44.
WANG Hai-huan, ZOU Bin. Electricity purchasing allocation research between the contract and power auction markets[J]. Relay, 2008, 36(5): 40-44.
- [14] 发改价格[2005]2254号文件:国家发展改革委关于继续实行差别电价政策有关问题的通知[EB/OL]. [2005-11-01].
http://www.ndrc.gov.cn/jggl/zcfg/t20051107_48470.htm.
- [15] 国办发[2006]77号文件:国务院办公厅转发发展改革委关于完善差别电价政策意见的通知[EB/OL]. [2006-09-01].
http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/20060911_132460.Htm.
- [16] 发改价格[2007]2655号文件:关于进一步贯彻落实差别电价政策有关问题的通知[EB/OL]. [2007-09-30].
http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2007tongzhi/t20071010_163967.htm.
- [17] 曼昆.经济学原理:微观经济学分册[M].北京:北京大学出版社,2006.
MAN Kun. Economics: microeconomics volumes[M]. Beijing: Beijing University Press, 2006.
- [18] 蒋殿春.高级微观经济学[M].北京:经济管理出版社,2000.
JIANG Dian-chun. Senior microeconomics[M]. Beijing: Economic Management Press, 2000.
-
- 收稿日期:2009-08-27
作者简介:
王雁凌(1970-),女,副教授,主要从事电力经济分析、电力市场运营理论与技术的研究;E-mail: wangyanling@ncepu.edu.cn
孙健(1982-),男,硕士,主要从事电力安全可靠性的管理与理论研究;
李艳君(1986-),女,硕士研究生,主要研究课题为电力系统经济管理。