

发电投资周期的形成机理与风险防范

程俊瑜¹ 胡汉辉¹ 臧宝锋²

(1. 东南大学 集团经济与产业组织研究中心, 江苏 南京 210096; 2. 国家开发银行 青岛市分行, 山东 青岛 266071)

摘要: 从投资动态性、决策不确定性等方面分析了发电投资周期的形成机理, 指出发电投资周期与经济增长周期的滞后正相关性, 结合我国电力市场和制度环境特点对 2003~2006 年的发电投资高峰进行了经济学解释。研究表明, 由于发电投资周期与需求增长周期通常不同步且过度反应, 故有必要对其进行干预以防范波动风险。最后提出了防范发电投资周期性波动风险的政策措施建议。

关键词: 发电投资周期; 形成机理; 滞后正相关; 风险防范

中图分类号: F037.1

文献标识码: A

文章编号: 1671-4970(2009)02-0059-04

一、发电投资的周期性波动

宏观经济活动存在扩张和紧缩的交替更迭、循环往复。作为宏观经济的各个组成部分, 同样的周期性规律在产业范围内也是存在的。电力产业是典型的周期性产业。由于电力产业的规模经济性, 其成本结构中固定成本占绝对支配地位, 加之对产业景气情况的测度较为复杂, 一般从投资角度考察电力产业周期。电力投资包括发电投资和电网投资两部分。发电投资指围绕发电产能扩张^①发生的投资, 是直接增加电力供给(能力)的行为; 电网投资则是指增加输电容量(能力), 是间接增加电力供给能力的行为。但电力供给能力根本上还是由发电能力决定的, 因而本文只讨论发电投资。现有的理论和实践表明, 与经济周期类似, 发电投资同样存在固有的“繁荣/衰退”周期^[1-5], 本文称之为发电投资周期。

一个“标准”的发电投资周期开始于持续时间较长的容量短缺导致的高电价, 习惯于利用历史信息预期未来的投资者在持续高电价的激励下启动一系列新增发电容量投资^②, 但由于经济增长的周期性, 在这些新增发电投资经过一段较长时间的滞后期形成真实发电产能之后, 市场需求增速有可能减缓甚

至为负, 于是导致未来一段时间的产能过剩, 过高的容量备用率、持续数年的低价格, 没有新的发电容量投资。随着宏观经济的复苏, 电力需求逐年增加, 过剩容量被吸收, 逐步导致高电价, 从而开始新一轮的波动(图 1)。据此, 我们对发电投资周期有如下基本判断: ①发电投资周期的实质是电力市场发电产能的周期性过剩或短缺。其过剩体现为容量备用率

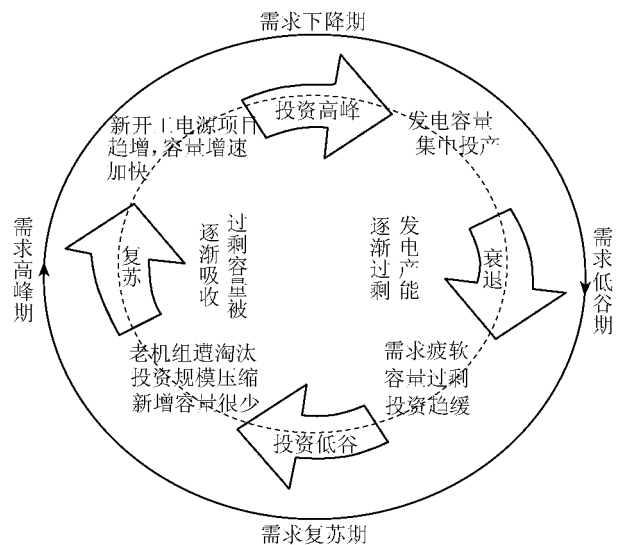


图 1 发电投资周期

收稿日期: 2008-12-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(70673010)

作者简介: 程俊瑜(1966—), 女, 江苏南京人, 副教授, 博士研究生, 从事管理科学与工程研究。

① 包括新建、扩建及技改等可增加市场总发电容量的投资行为, 不包括通过合并、控股等金融方式扩展自有发电容量的行为, 工程上称之为发电容量扩展。

② 在电价由政府制定或受政府严格管制的“不完全”电力市场, 如我国, 新增投资激励更多的来自于现有发电机组利用小时数的增加; 对这些国家的发电企业而言, 上网(批发)电价由政府制定或受政府管制, 只要机组利用小时数是有保障的, 新增投资就是有利可图的。

大幅提高、发电设备利用小时数大幅降低,其短缺则恰好相反。②发电投资呈现周期性特征的根本原因在于经济增长变化导致电力需求的周期性波动。但发电投资周期与经济增长周期并不匹配。③发电投资周期的表征是新增发电容量的数量波动,这一波动反应了电力产业供给能力(而非实际供给)的变动。④与经济周期类似发电投资周期同样可划分为“高峰(繁荣)—衰退—低谷(萧条)—复苏”4个阶段,其中衰退和复苏是两个过渡阶段。

图2表明1981~2006年我国各年度实际新增发电装机容量及其年增长率情况。由图可见,无论从新增装机容量还是装机增速来看,我国发电投资的波动都十分显著:年新增装机发电容量最高2006年10117万kW,最低1983年308万kW,以年新增发电容量表示的峰谷差高达4623万kW,相差达16倍;装机增速最高1988年14.47%,最低1983年4.24%,以装机增速表示的峰谷差达3.4倍。由图1直观判断,1981~2006年间我国发电投资市场大体上可以划分为“低谷—复苏—繁荣—衰退—低谷—复苏—繁荣”1个半周期7个阶段^①。第一个繁荣期出现在1988~1989年,受国民经济高速增长拉动和“多家办电”政策激励推动,1988年装机增速达到14.47%的最高峰值。其后便在9%左右的高位徘徊,从1999年开始显著下降,进入衰退期,2002年到达低谷值,2003年以来又显著上升,无论新增装机规模还是装机增速屡创历史新高。仅2003~2005年期间投入发电领域的资金就超过1万亿元^②,2006年新增装机容量更一举突破10000万kW,超过世界电力第一大国——美国历史年最高新增装机容量^②。

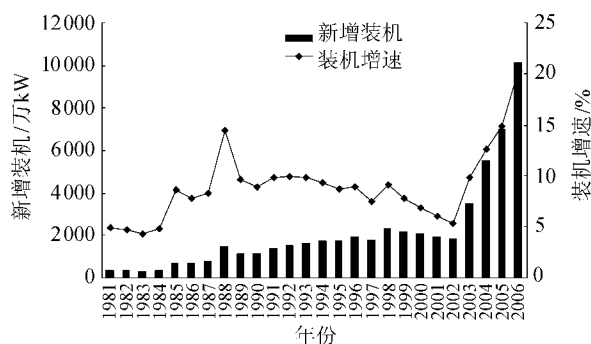


图2 中国的发电投资周期(1981~2006)

二、发电投资周期的成因分析

发电投资周期的形成有内外两方面的原因。从外部看,受经济增长周期的引导;从内部看,与电力

资产专用性程度高、建造时间长,且电力商品的供给弹性大于消费弹性有关。

1. 电力需求与发电投资的滞后正相关关系

从因果关系上看,经济增长与电力需求正相关,电力需求又与发电投资正相关,因而,经济增长与发电投资也是正相关的(图3)。从周期同步性上来看,经济周期和电力需求变动不仅是正相关而且是同步的^[7-8],但由年实际新增容量表征的发电投资周期一般滞后于经济周期。由图1可知,一个典型的发电投资周期一般滞后于后者1/4经济周期。当发电投资周期处于高峰阶段时,经济周期往往已进入电力需求逐年下降的衰退阶段。由于电力需求、价格及成本等各方面因素的高度不确定性,投资者的长期投资决策只能是短视的和有限理性的,他们将更多地依赖于当前和历史信息,因而对容量过剩和不足不能做出准确的预期,而电力项目的审批时间(τ_1)和建造时间(τ_3)又较长,再加上资金筹措、公司经营策略变更等原因导致执行滞后期(τ_2),发电投资周期与经济周期的不同步成为常态。图4表明了审批时间、执行滞后与建造时间是如何使电源项目投产高峰滞后于需求高峰的。我们根据文献[9]的研究结论,可知这一滞后期平均为3年左右。

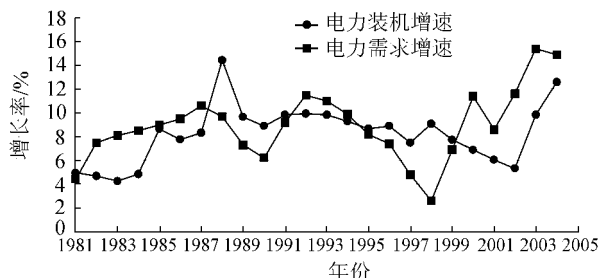


图3 电力装机增速与电力需求增速关系

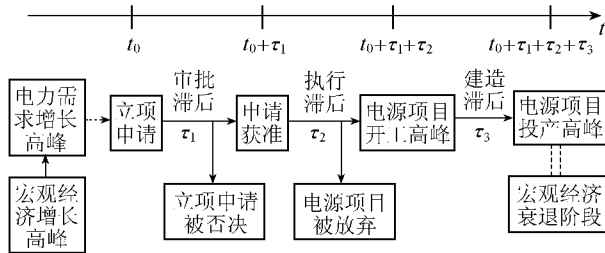


图4 发电投资周期滞后于经济周期
(以发电投资高峰的形成为例)

2. 发电投资的内在动态性

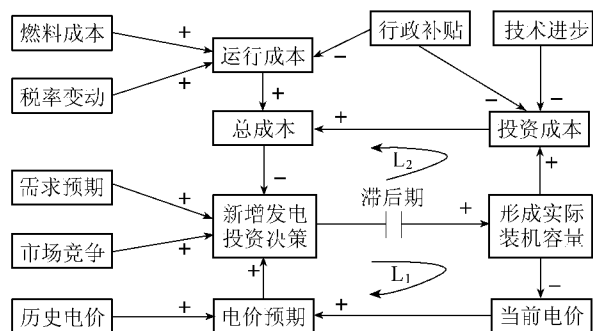
电力投资具有资产专用性程度高、投资不可逆性、建造时间长等周期性产业的共性特征,也具有电能商品无法大量存储和电能的生产与消费瞬间同时

① 如果进行更为细致地划分,则可以发现1985、1988~1989、1998、2005~2006等4个高峰期。但单年份峰值持续时间短,且多与偶然因素如大型水电站的投产等有关,因此作为噪声数据加以排除。

② 美国历史上新增装机最高的年份出现在1975年,为7500万kW。

完成等个性特点。发电投资活动是一个动态系统,其关联变量复杂多变,不确定性程度高(图5),投资者对未来的预期往往是不准确的,因而决策者面临不完全的信息环境,将偏向于依赖历史和当前信息选择新增发电投资的时机和数量,往往不能产生出与需求相适应的发电产能。

考察图5, L_1 表示新增发电容量的投产将导致当前电价降低,投资者的电价预期随之降低,从而削弱了其继续投资的激励。这一反馈机制使得市场总能保持动态的平衡。第二个反馈环 L_2 表明总建造成本是新增容量的减函数,随着新增容量的增加,投资激励被削弱。 L_1 和 L_2 构成的系统反馈机制从收益和价格两个方面可以保障发电投资将围绕均衡点上下波动(震荡型蛛网)。这说明,发电投资的动态系统具有自平衡和自调节机制,有利于避免与经济周期的过度偏离及发电投资的过度膨胀(萎缩)。但蛛网理论同时表明:如果供给弹性大于消费弹性,商品的蛛网图形就是发散的,市场供求将会偏离均衡点越来越远。电能商品需求的价格弹性极低。相比之下,电能供给的价格弹性更高,尤其是当发电投资由近乎完全竞争的 myopic 型投资者分散做出时,其价格弹性必然大于需求的价格弹性,因此电力产业的蛛网模型多数情况下是发散的,发电投资系统的自平衡作用因此并不完美。注意到两条反馈调整路径均包含从投资决策做出到机组投产运行之间的滞后过程(即图4中的 $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3$),使得容量投产高峰总是滞后于电力需求高峰。



注：“+”、“-”表示箭头始端变量与末端变量的变化趋势关系。

图5 电力投资动态性及其关联因素

3. 对 2003 ~ 2006 年我国电力投资高峰的经济学解释

2000 年以来的持续电力短缺引发了我国电力建设投资的高潮,2004 年在建发电项目总容量高达 2.8 亿 kW,占 2003 年全国总装机容量的 71.8%,2000 年的 93.3%。2003 ~ 2006 年连续 4 年新增发

电装机容量均创历史新高,2006 年投产机组一举超过 1 亿 kW,创造了世界纪录。本次投资高峰,从根本上是由电力需求的持续快速增长导致的,但也与我国特殊的电力市场结构、电力投资主体、电力投资监管机制,甚至金融、政治制度有关。

1) 供不应求的电能量市场。“十五”头两年电力需求的加速增长刺激投资者做出关于发电项目预期收益的乐观判断,而到 2003 年和 2004 年全国性缺电形势更加激励投资者追加投资和加速投资。

2) 以国有企业为主的投资主体和竞争性发电投资市场。一般认为放松规制、引入竞争通常会降低投资激励,导致长期容量不足的后果^[10]。如美国加州、澳大利亚、新西兰、西班牙、意大利及北欧的挪威、瑞典等在改革若干年后均出现了投资萎缩、容量短缺和电价飞升的现象^[11-12]。但在我国,重组后国有发电企业的竞争压力仍更多地来自于如何做大企业规模。2002 年底国电公司分拆和电力产业结构重组以来,全国发电投资市场形成了以五大发电集团为主、包括三峡总公司、国华电力、鲁能集团等全国性、地方性国有企业为主的垄断竞争格局。竞争压力和软约束预算的双重作用使各国有企业普遍奉行“以大为先”的经营策略,而地方政府从缓解本区电力紧张局面,发展本区经济以及政治升迁的需求出发,产生极强的内在投资冲动,加之其掌握资金、土地、项目审批等关键资源支配权,因而极易与电力企业合作,以联合投资的形式共同推动发电投资高峰。相对于大型国有发电集团的跑马圈地,以自备电厂、热电联产电厂为投资重点的中小投资者表现出明显的“羊群效应”,投资热情同样高涨。

3) 金融机构以国有银行为主。发电投资资金密集,更倾向于为收益稳定的电力行业提供资金支持,这在一定程度上助长了发电投资扩张。

4) 由于电力短缺造成的福利损失大于同比例电力富余造成的福利损失,加之缺电的公众压力和社会压力,使审批机构降低了审批门槛^[6];不仅如此,相当数量的电源项目采取“边建边批”、“先建后批”甚至“只建不批”的方式“违规”开工建设。这部分电源项目甚至占到全部在建发电总容量的 50% 以上^①。

三、发电投资周期性波动的风险及其防范

1. 发电投资周期性波动的风险

由于发电投资的特殊性和决策环境的不确定性,以下两种情形是经常出现的:①发电投资周期与宏观经济周期不同步;②发电投资波动对宏观经济

① 仅 2005 年 1 月国家环保总局叫停的 23 个违规开工电源项目总装机容量就达 3 182 万 kW,占 2004 年全部在建容量的 11% 左右。

波动过度反应。只要两种情形中的一种发生了,发电投资的周期性波动就是有风险的,有必要对其进行防范和干预。

防范风险既需要相应的市场机制设计,也需要政府或监管机构的积极干预。需要指出的是,防范发电投资周期性风险的主要任务是尽量减少发电投资周期与宏观经济周期的不同步,而不是一味追求削减峰谷差,熨平周期波形。

2. 发电投资周期性波动的风险防范

(1) 选择适宜的市场交易方式模式

当前大多数电力市场采用“长期合约+实时交易”的市场类型^①。合约交易的存在为发电商提供了可预期的稳定回报承诺,因而其投资信号是十分丰富和稳健的^[10]。美国 PJM 电力市场有日前交易市场和实时交易市场两种,但 70% 以上的电能通过签订购电合同的方式实现交易。英国 2001 年实行新的电力市场交易机制也提倡电力交易双方签订长期购电合同。此外,学术界还提出了基于电力期货交易的风险防范机制。有研究表明:电能期货市场不仅可以规避市场价格风险,而且是未来电能供需形势的指针;“期货市场+现货市场”的综合电能交易模式比“长期合同+现货交易”模式更能激励平缓稳定的容量投资^[13]。但这一模式尚无实践验证。

(2) 优化容量补偿机制

容量补偿机制是原英国、西班牙、意大利以及南美一些国家电力市场所采用的应对发电投资周期性波动的市场机制。一个相对固定的容量补偿电价在批发和零售两大电力市场都能发挥积极的“削峰填谷”作用。我国有关部门提出并拟实施的“两部制”电价形成机制与直接容量补偿机制的功能相类似。一个不随电量电价和电能供需状况变动而变动的固定容量电价可以引导出稳定的长期投资。而一个随电能供求时变的容量电价非但不能引导稳定的长期投资,反而极易为市场势力所操纵,助长容量滞留,抬升电价水平,加剧电力危机。这一点已在原英格兰—威尔士电力市场得以印证。

(3) 加强政府宏观指导功能

玻利维亚、智利、秘鲁等南美发展中国家在引入竞争和政府管制之间取得了较好的平衡,其做法具有积极的实际参考价值。就我国而言,政府须从宏观和全局出发,统筹考虑总市场需求和资金、燃料、土地、水资源等要素支撑以及环境承载能力约束,提供容量投资规划的行政指导。我国当前的 5 年电力

规划及中长期发展规划部分承担了这一职能。但规划周期难以与电力发展的动态周期相吻合,指导性不强。有必要参考拉美国家的做法,从制度上对 5 年规划每年修订 1~2 次,中长期规划也要不断进行动态调整,有重大变化及时修改、调整,这样才可能为市场投资者提供公开、及时的指导,为其自主决策提供基础。此外,政府审核批准电力投资的思路需要改革,应根据电力需求各因素之间的长期关系来决策,而不能过分屈从电力富余或短缺的社会公众压力,过于依赖形成极易造成大幅波动的短期关系。

(4) 缩短投资滞后期,提高电力项目投资的敏感性和灵活性

“滞后期”过长是导致发电投资总是滞后于需求增长,从而产生电力供需周期性失衡的重要原因。投资滞后期包括审批滞后、执行滞后和建造滞后 3 个部分。执行滞后与企业内部因素相关,属投资主体可控变量。对于建造时间,也可以通过大量采用投资灵活性较高的燃气机组予以显著缩短。相对而言,造成审批程序滞后的原因主要在于体制机制的不健全或不适应。目前我国正在深化实施的投资核准制对审批制是一个极大的进步,但仍存在审批时间过长等突出问题,这应成为下一步投资体制改革的重点内容。

(5) 设定投资上下限,实施强制性总量控制

当发电投资决策中的非市场因素影响增大,发电投资对市场需求过度反应时,对投资总量进行控制就是必要的。目前已有研究提出 2005~2020 年期间我国年新增发电容量应控制在 3000~3800 万 kW 的基准限内^[14-15],以此保证发电投资不至于过分波动,这在一定程度上“熨平”了发电投资周期,可以直接避免发电投资的过度反应。需要指出的是投资基准限的科学设定需要以未来我国电力需求增长运动规律的准确预测为前提。如果未来 GDP 增长(从而电力需求增长)偏离了这一波动规律,以致出现长时间需求偏低或偏高局面,再单纯强调投资周期的熨平就不是最优的了。

参考文献:

- [1] DE VRIES L J, HAKVOORT R A. Market failure in generation investment? the Dutch perspective[J]. Power System Management and Control, 2002(April): 7-12.
- [2] 文福拴, 吴复立, 倪以信. 电力市场环境下的发电容量充裕性问题[J]. 电力系统自动化, 2002, 26(19): 1-5.

(下转第 67 页)

① 也有的采用“长期合约+日前市场+实时市场”模式。

于划区保护制度的相对封闭性特点,它强调保护区与当地社区、居民的融合,改变原有的紧张态势,作为一种保护区域管理的长效机制得到了良好建设和发展。当然,在缺乏民主传统的我国如何更好实现保护区的社区共管,是仍须研究的课题。

作为一种多方参与、利益分享的调控机制,保护区的社区共管体系在重叠保护区的利益协调的作用尤为显著。三江并流区域已开展了相关实践。1995年,麦克阿瑟基金会资助的“云南高黎贡山生物多样性保护和社区森林资源管理”项目在百花岭村成立了“农民生物多样性保护协会”,标志着社区共管实践的开始^[5]。目前,三江并流区域内的高黎贡山、白马雪山、老君山、碧塔海等自然保护区已先后建立起了社区共管机制或共管活动。白马雪山保护区开展社区共管以来,会同当地开展松茸可持续管理,订出了乡规民约:①禁止收购5cm以下童茸;②建立松茸市场,实施开价和关闭市场管理;③封山育茸,从4天采1天休,收缩到3天采1天休。松茸产量比往年提高了40%,当地政府群众积极呼吁松茸可持续管理方法的全面推广^[6]。

(4) 规划制度

在目前的立法框架下,建立和健全各种保护区的规划制度解决保护区重叠问题的权宜之计,实际上有关立法也对此做了原则性规定。2006年《风景名胜区条例》第七条第二款规定:“新设立的风景区与自然保护地不得重合或交叉;已设立的风景区与自然保护地重合或交叉的,风景名胜区规划与自然保护地规划应当相协调。”

目前,虽然我国的许多国家级自然保护区、风景

名胜区与森林公园已经制定或准备制定总体规划,但它们的作用是非常虚弱的,也没有严格的法规要求,更缺乏检查和更新机制,规划制定过程中缺乏利益相关方的参与,规划内容脱离保护区实际情况,缺乏与规划相配套的实施机制。所以,当务之急各保护区应尽快制定本区域的规划。对涉及重叠问题的保护区,应与其他规划协调。如与三江并流国家级风景名胜整体重合的数个自然保护区的规划就应当与三江并流风景名胜区协调,在遵守自然保护区规划原则的前提下,尽量减少与前者冲突。对各种利益冲突问题,制定应遵循的指导原则,如风景名胜区与自然保护地重叠处,确立非严格保护从严格保护的原则,遵守自然保护区的相关规定。有关机关协调后,应修订各自的规划,重新报有权机关审批。

参考文献:

- [1] 云南省世界遗产管理委员会办公室. 三江并流[M]. 昆明:云南美术出版社,2002:4.
- [2] 陈江. 云南三江并流保护区的自然资源价值和保护管理策略[D]. 北京:北京林业大学,2002.
- [3] 中华人民共和国濒危物种科学委员会,中科院动物研究所. IUCN 保护地管理类别[J]. 世界自然保护信息,2003(12):55.
- [4] 王曦,曲云鹏. 简析我国自然保护区立法之不足与完善对策[J]. 学术交流,2005(9):18.
- [5] 寸瑞红. 高黎贡山自然保护区的参与式管理[J]. 林业与社会,2002(5):11-14.
- [6] 阮方佑,杨劲松. 白马雪山国家级自然保护区的资源保护与利用对策[J]. 林业调查规划,2003(3):13.
- [9] 臧宝锋,胡汉辉,庄伟钢. 我国发电装机波动性及其成因分析[J]. 中国电力,2005,38(9):46-50.
- [10] 叶泽芳. 当前我国电力工业改革的难点及对策分析[J]. 中国工业经济,2001,18(9):21-25.
- [11] 萨莉·亨特. 电力市场竞争[M]. 易立云,杨海波,等译. 北京:中信出版社,2004.
- [12] NEUHOFF K, VRIES L D. Insufficient incentives for investment in electricity generations[J]. Utilities Policy,2004,24(12):253-267.
- [13] VISUDHIPHAN P, SKANTZE P, ILIC M. Dynamic investment in electricity markets and its impact on system reliability [C]//Stockholm:Proceedings of the Market Design 2001 Conference,2001:91-110.
- [14] 胡兆光. 电力可持续发展的基准限研究[J]. 中国电力,2004,37(4):1-5.
- [15] 胡兆光. 我国电力供需形势分析及对策[J]. 宏观经济研究,2003,12(8):8-12.

(上接第62页)

- [3] FORD A. Waiting for the boom: a simulation study of power plant construction in California[J]. Energy Policy,2001,29(11):847-869.
- [4] FORD A. Boom and bust in power plant construction: lessons from the California electricity crisis[J]. Journal of Industry, Competition and Trade,2002,2(1/2):59-74.
- [5] KELLER K, WILD J. Long-term investment in electricity: a trade-off between co-ordination and competition?[J]. Utilities Policy,2004,12(4):243-251.
- [6] 徐万国. 电力大跃进:三年投资超万亿[N]. 21世纪经济报道,2006-08-20.
- [7] 林伯强. 电力短缺、短期措施与长期战略[J]. 经济研究,2004(3):28-35.
- [8] 黄波,曾玉红. 用电量与经济增长相关性的实证分析[J]. 华北电力大学学报:社会科学版,2004,12(4):35-39.