

市场抑制型供需平衡机制与电力投资波动性

唐要家 吴李坚

(浙江财经大学中国政府管制研究院, 杭州, 310018)

摘要: 长期以来, 中国电力投资具有明显的周期性波动, 2000年后电力投资波动则呈现出由宽幅度低频率向窄幅度高频率转变的态势, 宏观经济增长对电力投资波动的影响逐步减弱, 体制内生性投资波动日益凸显。这一变化实际是由电力行业供需平衡机制变迁所决定的, 即电力供需平衡机制由市场促进型转向市场抑制型。市场抑制型供需平衡机制通过强化政府干预、国有企业垄断和银行贷款为主弥补了非国有资本退出带来的供给缺口, 但其在实现电力供需平衡的同时, 由于其内生的“制度相斥”性, 日益丧失可持续性基础。因此, 中国电力行业投资体制需要进行重大的体制转型, 由行政主导型体制转变到市场主导型体制。

关键词: 电力投资体制; 投资波动性; 市场抑制型体制; 制度相斥

一、电力投资与经济增长的协调性

电力行业是国民经济的基础性产业, 可靠的电力供应是确保国民经济持续稳定增长的重要基础。有效的电力供应需要以合理的电力投资来支撑, 电力投资与经济增长的适度协调是电力行业改革发展的重要目标。改革开放以来, 中国经济实现了快速的增长, 年均增长9.9%。与此同时, 全社会用电量急剧增长, 由1978年的2498.12亿千瓦时上升到2011年的46928亿千瓦时, 电力消费总量增长了将近18倍, 年均增长9.3%。在1978-2011年间, 中国电力投资规模也实现了巨大增长, 由1978年的49.3亿元上升到2011年的7394亿元, 电力固定资产投资增长了49倍, 电力投资年均增速为10.5%。

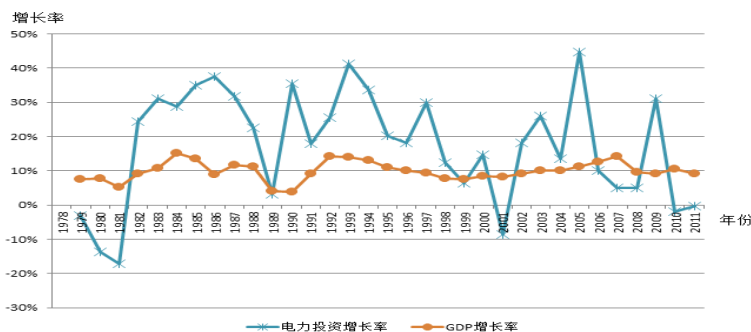


图1 改革以来电力投资与GDP增长率的变动情况

改革开放以来, 中国的电力供给一直处于“紧缺一过剩—又紧缺一再过剩一再紧缺”的循环中, 经济增长中的电力投资具有较大的波动性。从改革开放以来的电力投资与GDP增长波动曲线图来看, 电力投资增长率与GDP增长率之间具有如下两个明显的变化特征: 首先, 从GDP增长率和电力投资增长率的波动轨迹来看, 电力投资的波动性表现的更为显著, 电力投资增长率的波动幅度远高于GDP增长率的波动幅度, 具有更大的波动性。在1978-2011年间振幅为61.9%, 同期GDP增长率的振幅仅为11.4%, 电力投资增长率波动幅度为GDP增长率波动幅度的5.43倍。其次, 从波动的动态演变趋势来说, GDP增长的波动幅度有逐渐减小的趋势, 而电力投资增长的波动幅度依然剧烈, 2000年以后波动频率更高, 2001年电力投资增长率为-8.5%, 2003年则上升到26%, 2005年的更是高达44.7%, 2010年以后电力投资又出现明显的负增长。

电力投资是中国国民经济投资的重要组成部分, 电力投资的波动性不仅影响电力供需平

衡,而且也影响电力投资和国民经济投资的有效性。电力投资体制是电力体制改革的重要基础性制度安排,是影响不同主体投资激励和决定电力市场化程度的重要因素。在电力体制改革过程中,很多国家出现了严重的电力投资不足问题,这说明市场化改革并不必然带来电力投资的增长。因此,如何建立与市场化相适应的电力投资体制,为各个主体投资于发电生产提供充分的激励,确保电力的稳定可靠供应,是各国电力体制改革中的重点问题之一,也是尚未很好解决的一个重大政策问题。与国际经验不同,改革以来中国的电力供应投资体制仍然保持政府主导的体制,并且成功缓解了电力供给短缺的压力,电力供应的波动性呈现出小幅高频率的特点。本文试图解释改革以来中国电力供应保障的独特机制是什么,为什么中国电力投资的波动性长期存在并且2002年后这种波动性呈现出高频率显现的特征,这种现象背后的制度性原因是什么,中国电力行业应该建立什么样的市场化投资体制。

二、电力投资体制的模式转变与制度内聚力

在 1949-1978 年间,中国电力行业处于“政企合一、国有企业垄断经营、中央集中统一管理”的行业计划管理体制,这种僵化的投资体制造成电力严重短缺的局面长期存在。因此,解决电力短缺问题成为中国电力体制改革的根本动因,如何构建促进电力供应与经济增长协调的电力供需平衡机制就成为改革需要重点解决的问题。为此,1978 年以来,以投资体制为核心的中国电力供需平衡机制经历了两次重大的模式转化。

1. 市场促进型供需平衡机制

我国的电力体制改革以投融资体制改革为先导。在 1978 年,面对长期存在的电力短期局面和改革开放以来巨大的电力需求增长,为了促进电力发展,改变电力短缺的局面,解决电力建设资金投入的“瓶颈”,实现电力供需平衡,电力行业体制改革的主要政策是实行集资办电。1978 年开始,国家改变电力行业发展的中央集权模式,建立分权的发展模式,实行多家办电、多渠道办电和利用外资办电的集资办电政策。集资办电政策是中国为解决电力短缺和促进电力投资的重要制度创新,成功避免了世界各国电力体制改革过程中普遍出现的发电投资不足和无法有效吸引社会投资的难题,极大地促进了电力投资,有效缓解了供需失衡问题。全国电力装机容量由 1978 年的 5712 万千瓦提高到 1988 年的 11550 万千瓦,全国年发电量由 1978 年的 2566 亿千瓦时提高到 1988 年的 5451 亿千瓦时。

集资办电政策是一种典型的市场促进型供需平衡机制,它以放松投资和进入管制为起点,通过问题导向式的制度创新,建立了多元主体激励相容的投资激励体制,通过不断强化市场机制的主导作用来促进电力供需平衡。这一机制模式具有如下的特点:首先,它是一种双轨制的供需平衡机制。在计划管理体制下国家投资和国有企业经营体制仍然存在并且供给能力有限的情况下,在中央政府投资之外更多地利用社会资金来投资发展电力,充分调动地方政府、企业、外资等多元主体的投资积极性,来增加电力供给,弥补传统体制的供给缺口,实现供需平衡。因此,这一改革模式实际上是一种增量改革模式,市场化体制成为计划体制的重要补充。其次,它是一种激励相容的供需平衡机制。国家通过分权和放权,放松投资审批和行业进入管制,采取有效的利益平衡机制来调动各个主体的积极性,在电力行业非市场化的情况下,国家实行征收电力建设基金、还本付息电价等政策来保证投资回报,差别化政策设计保证了各投资主体的投资积极性。再次,它是一种内在动力聚合的供需平衡机制。在这一机制下,计划体制和市场体制具有互补关系,而非相互矛盾的排斥关系,没有内在的动力消耗。不管是原有的国有企业还是新体制下新建的混合所有制和民营企业都有激励来增加电力供应,一些传统体制下的国有企业也主动和地方政府、民间资本、外资等共同投资兴建基于新体制的电力项目。两种体制之间互为补充、相互促进,具有“制度相生性”。最后,它是一种改革促进型供需平衡机制。集资办电政策是在整个行业市场化基础相对薄弱情况下采取的过渡性制度创新,但随着市场化体制的发展,原有计划体制和一体化垄断国企的弊

端日益凸显，迫切需要建立不同主体平等竞争的市场环境，这直接推动了电力行业进入从1988年开始的以“政企分开”为核心的改革新阶段，促进了电力行业市场化进程。这一改革促进效应主要是来自于集资办电政策所产生的五种效应：改革巨大成效带来的改革示范效应、新体制的制度优势为旧体制带来的改革压力效应、新旧体制冲突带来的发展危机效应、改革成功经验为决策者带来的改革信心效应、改革的巨大收益增长为微观主体带来的改革动力效应。

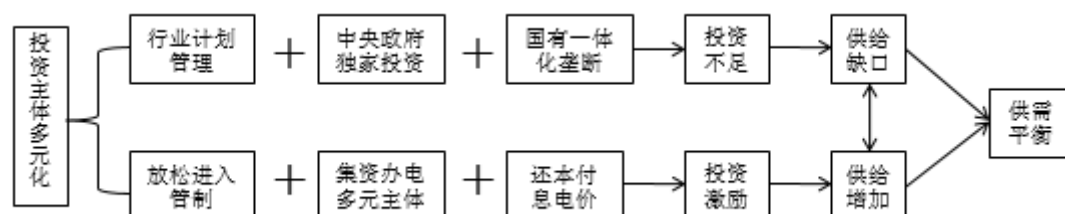


图2 市场促进型供需平衡机制

2. 市场抑制型供需平衡机制

1988年开始，国家进行了以政企分开的核心电力体制改革，但政企分开改革只是一种机构组织形式的调整，中央层面的行业计划管理体制并没有得到根本改变，政企不分问题仍然十分突出。2000年，以《国务院办公厅关于电力工业体制改革有关问题的通知》（国办发[2000]69号）为标志，电力体制改革不仅没有延续前一阶段的市场化方向继续深入，相反通过行业管理权限的上收，强化了集权的计划体制。具体体现为：一是取消了地方探索改革方案的权力，电力体制改革工作只能由当时的国家计委牵头，并停止了试点省份“竞价上网”发电调度改革；二是收回了地方指导电价的调整权限，实行全国统一电价；三是停止国有电力企业的资产重组活动；四是进一步强化了对行业规划、项目、投资、价格、电量等的集权控制，提高了非公经济进入门槛和恶化其经营政策环境。2000年开始确立的行业集权管理体制一直延续至今，即使在2002年《国务院关于印发电力体制改革方案的通知》（国发[2002]5号文件）确立市场化导向的电力体制改革方案中，也只是重点提出了“厂网分开”为核心的电力行业内部组织结构重组政策，并没有涉及电力行业计划管理体制的根本改革。

从实现供需平衡的激励来说，在这一体制下，政府不断提高的行业进入门槛、政府管制下的扭曲电价、政府政策不确定性的结合必然导致民间资本和外资的大量退出，电力行业投资出现下降压力，电力供应潜藏着供给不足的缺口。在此背景下，这一潜在的供给缺口之所以没有显现，是因为出现了制度补替。在潜在的供给不足压力下，中国电力行业采用了强化行政主导的供需平衡机制，通过行政力量来强化和放大政府和国有企业的作用来促进供给增加。这一供需平衡机制具有三个核心的支柱：一是国资委对国有企业采取的规模导向的考核评价机制使国有企业不具有强烈的规模扩张投资冲动；二是在电力行业集权管理体制下，中央政府强化了地方政府保增长的责任，为了保证地方经济增长和追求政绩，地方政府官员有激励来保证地方的电力投资和电力供应；三是宽松的信贷政策，由于中央政府为保增长实行积极的货币政策和国有银行为主的治理体系带来的宽松的银行信贷政策也激励了电力行业投资的高增长。上述三个方面的结合带来政府和国有企业都具有很强的投资扩张冲动，从而带来现实的供给增加，这样掩盖了投资激励不足带来的潜在供给缺口，实现了供需平衡。

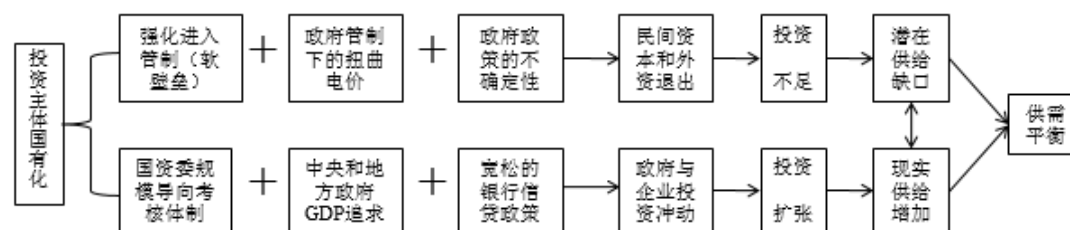


图3 市场抑制型供需平衡机制

市场抑制型供需平衡机制具有如下的制度特征：

集权的投资审批体制。目前，国家发改委集宏观调控与行业管理与一身，牢牢控制全国电力项目审批权、电价管理权和行业规划权。2004 年国务院实行投资体制改革，投资项目由审批制变为核准制，在实际操作中，发改委将针对特定项目的咨询复函作为核准项目的一项核准前置条件，地方政府上电力上马项目仍然需要到发改委能源局跑“路条”，即争取获得国家能源局同意项目开展工程前期工作的批文。在此制度下，新建一个电厂需要很长的审批时间，地方和国有企业投资主体为获得项目审批需要大量的前期投入和行政公关，政治博弈而非市场供求成为项目审批的主要决定因素。由于审批决策权的行使缺乏有效行政法律程序制约，投资项目审批决策不透明，项目审批主要受领导者意志、政治周期和地方政府公关活动的影响，具有较大的随意性。典型的如由于执行“三年不上新电厂”的政策导致 2003-2006 年的 3 年严重缺电之后，2006 年一年的时间里竟然审批了近 2 亿多千瓦时的巨额电力投资。

国有经济主导的投融资结构。目前，在电力投资中，国有及国有控股投资仍是绝对的投资主体。2003 年开始，国资委对国有企业采取以总资产和总利润排名并以末位淘汰为核心的考核体制，这导致电力企业追求“以大为先”的规模导向。政府实行的“成本加收益”电价管制方式和资产排名的资产考核体制的结合，激发了国有电力企业强烈的投资冲动。在 2005-2010 年间，国有及国有控股电力投资占全部电力投资的比重由 2005 年的 70.5% 提高到 2010 年的 77.7%。与此相对应，民间资本投资比重逐步降低，民间投资比重从 2005 年的 28% 下降到 2010 年的 25%。民间资本的退出很大程度上是因为相关制度和政策的不确定性，民间资本进入的收益无法得到保证。目前，银行贷款仍是电力投资的重要来源，2010 年银行贷款占电力热力行业投资比重为 36.59%。在电力投资快速增长的情况下，以银行贷款为主的融资渠道导致电力企业资产负债率居高，近年来五大发电集团的资产负债率都在 80% 以上。在宽松的货币信贷政策下，国有银行不完善的治理结构导致其信贷风险意识相对较弱，国有银行和国有企业的结合会使电力投资的风险约束相对较弱，在激励投资增长的同时会加大行业投资的风险。

保增长压力下的地方政府投资冲动。从 1984 年“财政分灶吃饭”开始的财政分权改革使得地方政府具有了独立的地方利益。联邦分权体制和地区间比较竞争使追求地区经济增长成为各省级政府的主要追求目标。为了实现地方经济增长，各省都将重化工业作为发展重点，这造成各省对电力需求迅速上升。由于电力是利税大户，在保证地方电力供应、维持地方经济增长和增加地方税源的动机下，地方具有很大的动力来上马电力项目。一些地方政府利用自己对 3000 万元以下项目审批权和对上网电价、对用户销售电价的核定权力，不仅投资建设小火电和燃气发电等高成本电源项目，而且为维持这些高成本电力机组的运行和合理回报，还不断要求国家发改委批准其提高电价；有一些地方政府甚至直接违背国家发改委的行政权威根据地方情况建设电力项目。典型的事件如 2006 年 8 月 8 日，国务院常务会议以“典型的漠视法纪、顶风违规并造成严重后果、影响极坏的事件”这样极其罕见的严厉语言来评价“新丰电厂事件”，并对其进行通报批评。

强化政府和国有企业主导作用的供需平衡体制是一种典型的市场抑制型供需平衡机制，

尽管其也实现了电力供需平衡,避免了大规模电力短缺危机的出现,但是这一体制是一种高成本的供需平衡体制,具有多重社会负效应。一是改革阻碍效应。市场抑制型供需平衡机制具有内生的对强政府干预的体制强化力量。在国有电力企业和地方政府都具有强烈的投资冲动的情况下,如果中央政府放松对投资项目的管理权限,则不仅不会出现市场化的高效率结果,反而会出现盲目投资的产能过剩问题,在此背景下,中央政府必然会重新实行集权管理,出现对计划集权体制的肯定和回复,从而陷入“一抓就死,一放就乱”的体制顽疾。二是投资挤出效应。电力投资是国民经济投资的重要组成部分,由于市场抑制型供需平衡机制突出国有中央电力企业主导的投资体制,在国有企业政企不分和国有银行主导体制下,银行信贷成为企业投资的主要来源,这挤出了资本市场的作用空间,抑制了市场化投融资体制的创新和发展。而且,由于国有企业具有天然的规模和制度优势,国有企业投资的扩张必然会挤出私人投资,导致民间资本进入不足和投资空间受到压制。三是投资低效率效应。由于电力投资完全是追求规模扩张,投资缺乏有效的成本和风险约束机制,软预算约束和行政决策的盲目性必然导致投资的高成本和整个行业资源配置的低效率。由于国家发改委对电价实行“成本加收益”管制模式,企业投资的低效率和过度投资的高成本最终都通过提高电价来疏导,导致社会公众对电力市场化改革的质疑和认同度降低。四是风险积聚效应。投资主体的多元化可以将行业发展风险分散于公共和私人部门,并且在日益增强的风险约束下,会降低或消除投资决策失误的风险。市场抑制型供需平衡机制则会产生多重的经济风险,具体包括:企业长期高资产负债率带来的企业财务风险;地方政府盲目电力投资带来的地方债务风险;宽松信贷政策下银行盲目信贷带来的金融风险。从长远来看,投资低效率、国有企业的高财务风险、地方政府的高债务风险、银行的高金融风险最终都需要政府来承担无限责任,这必然会成为未来的财政负担和整个国家可持续发展的潜在风险。

市场抑制型供需平衡机制具有内生的制度冲突性,是在市场化体制和计划体制存在制度相斥的背景下,依靠强大的行政力量来人为放大国有主导投资体制的作用规模,从而实现对受其压制的市场化机制的制度补替。这一供需平衡机制存在内生的制度缺陷:一是政府主导的资源持续高投入具有无法维持性;二是投资的高成本、低效率带来的低收益所引发的资本无法维持性;三是缺乏内生的动力聚合机制,具有内在的制度相斥性,内在动力消耗导致发展动力不可维持。因此,市场抑制型供需平衡机制不具有可持续性的制度生命力。

三、电力投资波动的分解测算与因素检验

1. 电力投资波动分解测算

经济周期理论研究一直是宏观经济的重要问题,目前动态随机一般均衡模型(SDGE)成为实际经济周期理论(RBC)的主要模型框架,它认为经济周期是由多个周期所组合的,经济波动是多种随机冲击效应经过传播、放大和复合的结果,然后分析经济波动的纯波动特征。在宏观经济研究中,时间序列数据的周期趋势一直为研究者们所关注,研究长期趋势的方法有阶段平均法、回归分析法、指数平滑法、移动平均法、BP滤波与H-P滤波等。相对来说,H-P滤波法的优点主要在于可以将趋势要素和波动要素进行分解,并且不会损失序列首尾的数据,分析预测精度相对较高。因此,本文选用H-P滤波方法分析电力投资的波动缺口。假定时间序列 $\{Y_t\}$ 包含趋势序列 $\{Y_t^T\}$ 与周期波动序列 $\{Y_t^C\}$,即

$$Y_t = Y_t^T + Y_t^C, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (1)$$

H-P滤波是将趋势序列 $\{Y_t^T\}$ 从 $\{Y_t\}$ 中分解出来,采用对称数据移动平均方法设计一个滤波器将趋势序列 $\{Y_t^T\}$ 从原序列中分离出来,一般 $\{Y_t^T\}$ 被定义为以下问题的最小化解:

$$\text{Min} \sum_{t=1}^T \left\{ (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda [c(L)Y_t^T]^2 \right\} \quad (2)$$

$$c(L) = (L^{-1} - 1) - (1 - L) \quad (3)$$

其中 $c(L)$ 为延迟算子多项式，将式 (3) 代入式 (2) 中，那么 H-P 滤波问题即转化为求解下式的最小化问题：

$$\text{Min} \sum_{t=1}^T \left\{ (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(Y_{t+1}^T - Y_t^T) - (Y_t^T - Y_{t-1}^T)]^2 \right\} \quad (4)$$

式 (4) 最小化问题通过 $[c(L)Y_t^T]^2$ 调整趋势变化，并且随 λ 增大而增大。H-P 滤波结果依赖于平滑因子 λ 的取值，根据相关研究，本文在处理年度电力投资数据时采用 $\lambda=100$ 的设定。

对时间序列数据进行 H-P 滤波分解便可得到其趋势序列与周期波动序列，波动序列通常表现为沿着潜在序列上下波动，因此波动序列也被称为“缺口序列”。我们采用上述方法测算了 1990 年以来各年度电力投资和发电量波动的分解计算结果（见表 2）。表 2 中电力投资和发电量波动值为正表示实际投资大于潜在投资，为负则表示实际投资小于潜在投资。为了更直观观察电力投资和发电量波动情况，我们还构造了相应的滤波分解图。

表 2 1990-2011 年电力投资与发电量波动缺口

年份	电力投资波动	发电量波动	年份	电力投资波动	发电量波动
1990	-6.30%	-0.30%	2001	-27.10%	-9.50%
1991	-14.70%	0.40%	2002	-24.70%	-9.90%
1992	-14.80%	3.30%	2003	-14.30%	-6.90%
1993	-1.10%	5.70%	2004	-15.70%	-3.80%
1994	7.20%	8.10%	2005	8.90%	-2.10%
1995	6.70%	8.30%	2006	6.60%	0.40%
1996	5.50%	7.20%	2007	0.70%	3.80%
1997	13.90%	3.80%	2008	-4.50%	-0.60%
1998	10.00%	-3.10%	2009	12.50%	-2.60%
1999	1.20%	-6.60%	2010	3.10%	2.80%
2000	-0.20%	-6.50%	2011	-4.80%	5.30%

电力投资波动幅度在下降，但是波动频率在增加。从潜在投资和实际投资来看，在 1993 年以前，实际投资小于潜在投资，表现为投资不足；1994-1999 年间，实际电力投资高于潜在电力投资；2000-2004 年间实际电力投资明显低于潜在电力投资并且缺口较大；2005-2007 年间则出现实际电力投资高于潜在电力投资；2008 年实际投资小于潜在投资，2009-2010 年间实际电力投资又高于潜在电力投资，2011 年则又进入实际电力投资低于潜在投资的局面。从滤波分解图来看，1990 年以来的电力投资波动可分为四个区间：1990-1994 年，发电投资波存在一个负向缺口；1994-2000 年，发电投资波存在一个正向缺口；2000-2005 年，发电投资波动始终为负，存在较大的负向缺口，最高的 2001 年为 -27.1%；2005 年之后进入了一个震荡区间，波动幅度趋缓，但波动频率升高（图 4）。总体来看，电力投资在经历了 1997-2005 年间明显的大起大落之后，进入了小幅度高频率波动状态区间。

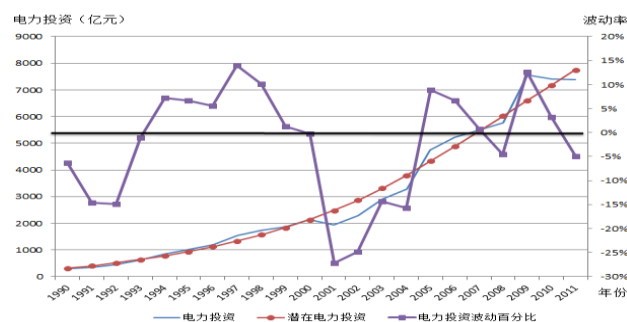


图4 1990-2011年电力投资序列H-P滤波分解图

发电量的波动幅度要小于投资波动幅度且具有滞后性，但也显示出小幅度高频率波动的趋势。从图3中可以看出，1991-1998年间实际发电量高于潜在发电量，具有一定的富余；1998-2005年间实际发电量低于潜在发电量，发电量存在一定的缺口；2006-2007年间发电量波动是正向缺口，2008-2010年间发电量波动是负向缺口。整体来看，1991-2011年间发电量的波动情况可以分为三个区间：1991-1998年，波动序列始终为正，发电量存在一个正向缺口；1998-2006年，波动序列始终为负，发电量存在一个负向缺口；2006-2011年，发电量波动进入一个震荡区间，即进入正向缺口和负向缺口更频繁交替的区间（图5）。

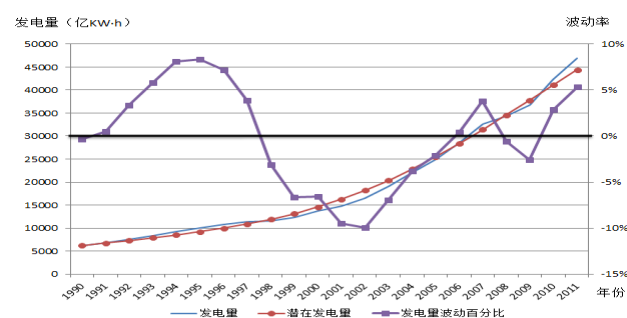


图5 1990-2011年发电量序列H-P滤波分解图

总体来说，H-P滤波方法分析得到的结果表明：在1990-2011年间，中国电力投资存在正负向缺口交替出现的现象，具有一定的周期性的特征。1990-1993年间，电力投资存在明显的负向缺口，而1994-1998年间存在明显的正向缺口，1999-2004年间又出现明显的负向缺口，2005年后正负向缺口仍然交替出现，不过波动缺口幅度由宽变窄，波动频率则由低变高。上述结果说明，近年来的经济体制改革在消除电力投资大起大落的宽幅波动方面成效显著，但是却没有很好地消除电力投资高频率窄幅波动所带来的电力供应不稳定性风险。

2. 电力投资波动的影响因素

利特查尔德（2006）对世界各国电力体制改革的实践分析后指出，宏观经济和政治不稳定、政府干预下的国有企业投资、政府干预下的不经济的可再生能源投资、市场化改革的不确定性、政府对价格的不恰当管制等因素是影响电力投资的主要因素。从中国的现实来说，电力投资周期性波动的形成主要受电力投资的行政计划审批、政府主导的投资主体错位、政府管制下的扭曲电价、财政体制下的地方政府投资冲动等制度性因素都对电力投资产生重要的影响。我们的预期以投资主体多元化和放松电价管制为核心的市场化导向的体制改革将会促进电力投资的合理化。因此，我们选取经济增长率、经济结构、电价水平、财政支出等变量来检验影响电力投资波动的因素，具体的待检验函数方程形式如下：

$$Invest = f(GDP, PRICE, STRU, IMAR, GOB) \quad (5)$$

具体的变量选取如下：（1）电力投资波动 $Invest$ 的数据来自上面表1的测算结果。（2）宏观经济增长率 GDP 采用1990-2010年间中国 GDP 增长率来表示。（3）市场化电价 $PRICE$ 采用分行业工业品出厂价格指数（以1990=100）来代替，之所以做这样的处理是因为2005

年以前国家没有正式公布电价数据，2005 年以后公布的电价数据主要是政府管制电价。我们采用工业品出厂价格指数来代替是力图反映一个市场化的电价应该由市场供求来决定，保持与工业品出厂价格指数相同步的变动率。因此，这是一个理想中的市场化电价而非真实的政府管制电价。（4）经济结构 *STRU* 采用重化工业电力消费量占与整个工业电力消费量的比重来表示。（5）投资市场化水平 *IMAR* 主要体现为投资主体多元化程度，因此采用《中国统计年鉴》中“利用外资、自筹资金与其它资金”占全社会固定资产投资的比重来表示。（6）财政支出 *GOB* 采用相应年份的国家财政决算支出来表示。上述变量的具体基础数据均来自中经网数据库、国家统计局等网站、《中国电力年鉴》等 1990-2010 年间的年度数据。

在进行协整检验之前，我们需要对时序序列进行平稳性分析。本文采用 ADF 模型对数据进行平稳性分析。从结果可以看出，原序列只有经济增长率为平稳序列，其余的均为非平稳，而进行一阶差分之后全部为平稳，满足协整的条件（表 3）。

表3 ADF单位根检验结果

变量	检验形式	ADF检验值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	结论
<i>LI</i>	(1,0,0)	-2.153704	-3.808546	-3.020686	-2.650413	不平稳
<i>GDP</i>	(1,0,0)	-3.349552	-3.808546	-3.020686	-2.650413	平稳
<i>PRICE</i>	(1,0,3)	-2.543407	-3.886751	-3.052169	-2.666593	不平稳
<i>STRU</i>	(1,0,0)	0.883133	-2.692358	-1.960171	-1.607051	不平稳
<i>GOB</i>	(1,0,1)	0.426317	-3.857386	-3.040391	-2.660551	不平稳
<i>DLI</i>	(1,1,0)	-4.509035	-3.831511	-3.029970	-2.655194	平稳
<i>DGDP</i>	(1,0,0)	-3.525590	-3.831511	-3.029970	-2.655194	平稳
<i>DPRICE</i>	(1,1,1)	-5.153990	-4.571559	-3.690814	-3.286909	平稳
<i>DSTRU</i>	(1,0,0)	-2.064718	-2.692358	-1.960171	-1.607051	平稳
<i>DGOB</i>	(1,0,1)	-5.228302	-3.857386	-3.040391	-2.660551	平稳

注：D代表差分算子。检验形式为 (c,t,k)，其中c为1表示带截距项，而c为0表示不带截距项；t为1表示含有趋势项，t为0时表示不含有趋势项；k表示滞后阶数，其选取依照SIC准则。

接下来，我们进行协整检验。首先，我们对电力投资波动 *Invest*，经济增长率 *GDP*，投资市场化水平 *IMAR* 与市场化电价 *PRICE* 之间进行协整检验，我们在协整估计中采用无约束截距项与无约束趋势项的模型，相应的秩检验与极大特征值检验给出一个相同的结论：在 5%显著性水平下拒绝不存在协整向量的原假设，支持存在一个协整向量的被择假设。

表4 Johansen协整检验结果

协整个数假设	Trace统计量	临界值	Max-Eigen统计量	临界值
无	92.96637*	63.87610	39.77147*	32.11832
最多1个	53.19491*	42.91525	29.68173*	25.82321
最多2个	23.51318	25.87211	18.10493	19.38704

注：*表示在5%显著性水平下拒绝原假设。

经过标准化后的协整方程为：

$$Invest = -0.08 @ trend - 8.97GDP + 2.52IMAR + 1.13PRICE \quad (6)$$

(0.01) (1.13) (0.66) (0.13)

其次，我们对电力投资波动 *Invest*，经济结构 *STRU*，财政支出 *GOB* 与市场化电价 *PRICE* 进行协整检验，结果如下：

表5 Johansen协整检验结果

协整个数假设	Trace统计量	临界值	Max-Eigen统计量	临界值
无	78.11122*	63.87610	38.64635*	32.11832
最多 1 个	39.46487	42.91525	23.26003	25.82321
最多 2 个	16.20485	25.87211	10.07107	19.38704

注：*表示在5%显著性水平下拒绝原假设。

经过标准化后的协整方程为：

$$Invest = 0.72 @ trend + 21.25STRU - 4.68GOB + 0.82PRICE \quad (7)$$

(0.08) (1.95) (0.47) (0.11)

上述检验结果显示，电力投资波动分别与经济增长率、投资市场化水平、市场化电价水平、经济结构、财政支出水平构成长期稳定的关系。从式（6）可以看出，经济增长率增长1个百分点将带动电力投资增长8.97个百分点，投资市场化水平提高1个百分点将带动电力投资增长2.52个百分点，而市场化电价水平提升1个百分点将带来投资增长1.13个百分点。从式（7）看，重化工业结构增加1个百分点将带动电力投资增长21.25个百分点，市场化电价水平每增加1个百分点将带动电力投资增长2.18个百分点，而财政支出增加1个百分点却引起电力投资支出减少0.11个百分点。

检验结果说明，重化工业主导的工业结构是影响电力投资波动的最主要因素，宏观经济增长并没有如我们所预期的那样起主导作用。这说明传统的粗放式重化工业增长结构模式不仅对电力消费总量具有很强的拉动作用，而且由于地方政府追求GDP增长对这种结构模式的强化，加剧了其对电力投资波动的影响，增加了经济增长的风险和代价。以投资主体多元化和电价市场化为核心的电力行业市场化改革会使微观投资主体对市场供求关系更积极地做出反应，市场化改革有助于电力投资的合理波动而不是大起大落。财政支出与电力投资的负相关关系说明，政府财政支出的增加对电力投资具有显著的“挤出效应”，政府财政投入的增加往往是以巨大的社会资本退出为代价的，同时也说明政府主导的投资往往与电力需求变化具有一定的不一致性，政府主导的计划投资体制不是有效消除了电力供需失衡而是加剧了电力供需失衡的波动性，放大了供需失衡的风险。

四、结论与政策建议

在中国经济增长的过程中，电力消费具有明显的刚性增长的趋势，实现经济增长与电力供应的平衡需要以有效的电力投资作为基础。2005年以来宏观经济增长与电力投资的波动相关性日益减弱，电力投资表现出明显的行业内生性投资波动态势。尽管中国电力投资在快速增长，电力供应保障能力比较强，电力供需没有出现大的供需失衡问题，但是这种保障供需平衡的机制却是以政府主导、国有企业垄断和抑制市场化为代价的，这种投资和供给保障体制具有较高的经济成本和制度成本，不具有可持续性。因此，电力投资体制必须进行重大体制转型，由行政主导型体制转变到市场主导型体制。市场主导型的电力能源投资体制需要将政府投资管理体制改革和电力行业运行体制改革结合起来，系统设计、整体推进、重点突破。

1. 重构电力行业投资行政管理体制

建立市场化电力投资体制的核心内容是转变政府职能，重塑电力行业投资行政管理体制。一是转变政府职能，取消不合理的行政审批，并实现程序正义。通过以行政审批制度改革和大部制改革为核心的行政体制改革，简政放权，实现国家发改委的宏观调控和微观管理职能的彻底分离，电力行业的电价、市场准入等职能则应转交给未来能源部下的电力管制机构，并确立企业的投资主体地位。通过立法建立重大能源项目投资决策行政程序制度，完善政策影响评价、政策实施绩效评价等配套制度，建立越权决策和重大决策失误责任追究制度，实现决策信息公开和有效的公众参与，真正实现决策的民主化和科学化。二是投资体制实现

从集权到分权的转变,下放投资审批自主权,消除中央与地方的项目审批政治博弈,同时完善政府对投资市场的宏观管理,充分利用价格、利率、税收等经济手段来引导和调节电力投资;改革中央与地方的财税体制和地方官员的考核体制,改变地方政府追求数量增长的粗放式经济增长模式,并促进电力跨省跨区交易,减少地方“自保”对电力投资的影响。三是改变政府主导和国有经济垄断的局面,发展资本市场,创新电力投融资体制,优化民间投资环境,保护投资者的合法权益,营造有利于各类投资主体公平、有序竞争的市场环境,鼓励和引导鼓励民间资本进入电力行业,实现投资主体的多元化。四是改革国有发电企业的公司治理结构和国有资产管理体制,要进一步完善电力上市公司股权结构和治理结构,形成有效的治理机制,强化对经理人员投资决策约束机制;改革国有资产管理方式,由重点考核企业发展规模转为规模和质量并重的考核体系,减少乃至消除行政干预带来的企业盲目投资行为。

2.深化市场导向的电力体制改革

电力体制改革必须创造一个稳定、可靠的管制制度环境,为投资主体提供稳定的回报预期,以吸引投资者投资于电力基础设施。一是尽快启动电力体制“再改革”,将结构重组、电价改革和管制体制改革系统设计。近期以输配体制改革为重点,实现“输配分开、调度独立、零售放开”,实现输电和配电环节在资产、财务和人事上的分离,输电环节由电网管理,售电环节则是将地方供电局改组为多个独立的售电商,把配电网的建设运行下放到地方,成立国家电力调度中心和电力交易中心以实现调度独立,通过推进大用户直购电来促进零售市场竞争,从而实现供给侧和需求侧的有效响应。二是电力体制再改革的重点是形成激励电力投资的市场化价格机制。电价改革的基本方向是“放开两头、关注中间”,即放开上网电价和销售电价,政府加强对输配电价的激励性管制,形成透明、合理的输配电价。三是建立市场化的发电投资模式。在在电力批发竞争和零售竞争形成后,政府管制下的投资体制将不再有效,政府管制不仅会带来浪费性投资,而且会加剧引起投资失灵。从国际经验来看,市场化容量投资机制主要采用两种机制:能源单一市场机制和能力支付机制。中国应该根据电力市场化程度近期采用能力支付机制,并通过有效的机制设计来确保机制作用的发挥。四是建立商业化电网投资模式。由于传统的电网投资模式存在的低效率和长期激励不足的问题,自然垄断特性又决定了无法采用完全竞争的市场化模式,因此需要在市场化和政府管制之间实现有机的结合。目前,越来越多的国家开始采用管制下的商业输电投资模式,投资者根据市场价格、输电阻塞和网损成本等市场信号,以商业化方式进行电网投资,并大力引入可交易的金融输电权。

参考文献

- [1] Backus and Kehoe. International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles[J]. American Economic Review, 1992,(82).
- [2] Besser J G, Farr J G, Tierney S F. The Political Economy of Long-term Generation Adequacy: Why an ICAP Mechanism is Needed as Part of Standard Market Design[J]. Electricity Journal, 2002, 15(7).
- [3] Cramton P. and S.Stoft. The Convergence of Market Designs for Adequate Generating Capacity with Special Attention to the CAISO's Resource Adequacy Program[R], White Paper for California's Electricity Oversight Board, 2006.
- [4] Doorman G.L. Capacity Subscription: Solving the Peak Demand Challenge in Electricity Markets[J], *IEEE Trans. Power Systems*, 2005, 20(1).
- [5] Hansen,G.D. Indivisible Labor and the Business Cycle[J], *Journal of Monetary Economics*, 1985,(16).

- [6] Hodrick and Prescott. Postwar U. S. Business Cycles: An Empirical investigation[J]. Journal of Money , Credit and Banking, 1997,29.
- [7] Joskow, P.L. and J. Tirole .Merchant Transmission Investment[J], Journal of Industrial Economics, 2005,53.
- [8] Littlechild, S. Foreword: The Market Versus Regulation[C], in Electricity Market Reform: An International Perspective, edited by Fereidoon P. Sioshansi and Wolfgang Pfaffenberger, Elsevier,2006.
- [9] Sioshansi and W. Pfaffenberger, Electricity Market Reform: an International Perspective[C], Elsevier, 2006.
- [10] Roques, F.A., D.M. Newbery and W.J. Nuttall. Investment Incentives and Electricity Market Design: the British Experience[J], *Review of Network Economics*, 2005,4 (2).
- [11] Schubert,E. An Energy-only Resource Adequacy Mechanism. Public Utility Commission of Texas[R], Rulemaking Project NO.24255,2005.
- [12] Stoft S.E. Power System Economics: Designing Markets for Electricity[M], John Wiley & Sons, New York, 2002.