

中文摘要

中国改革开放三十年取得的成绩举世瞩目,但政府对传统自然垄断产业(如电力、电信、铁路、自来水等)规制的改革也面临着关键性的突破。这些产业事关国计民生,直接影响社会福利,其改革在全世界范围内都是难题。在西方,随着放松规制浪潮的兴起,政府规制活动呈现与市场机制相融合的趋势,然而市场机制的引入也增强了政府与企业之间的博弈,信息不对称约束了政府规制产业的效率;在中国,随着政府规制从高度规制向轻度规制的演变,同样面临这样一些问题,即在新的信息结构、约束条件和可选工具下,政府如何设计合约机制,激励企业在实现利润的同时又能考虑社会福利,实现最优规制,尤其是实现最优价格规制,这正是本人感兴趣的课题。

本文选取电力产业为着眼点,从规制中产生的一系列现实问题出发,分析得出当前阶段规制中的信息不对称是影响政府规制效率的主要原因。传统规制的模式建立在完全信息的假设上,以不对称信息为立论前提的激励规制理论在委托代理的框架下,将规制问题抽象成一系列可以操作的假设,在这些假设的基础上建模,进行数量分析和福利分析,通过严密的逻辑推理得出最优解(或次优解),然后将其与现实的市场结果进行比较,最后寻找通过政府干预增进社会福利的措施,从而为本研究的展开提供了一条途径。本研究根据电力产业链分成三个部分:发电环节、输配电环节和售电环节。其中发电和输配电环节主要体现在价格水平规制,售电环节主要是价格结构规制。煤电矛盾点燃了电力价格规制体制改革的导火索;发电环节中上网竞价不公问题表明规制中存在逆向选择;输配电规制中存在较严重的道德风险问题,是信息不对称约束价格规制效率的重点区域;售电环节的价格结构不符合社会福利最大化的拉姆赛定价原则;文章分别建立了逆向选择和道德风险的激励机制模型,结合模型分析得出的实现最优(次优)解的一般性结论,借鉴国外现有的激励性规制模式并分析和对比各种模式的特点及规避信息不对称的效果,得出在发电环节采取信息租金改进的投资回报率规制;在输配电环节设计了一种基于 DEA 的标尺竞争和价格上限因子联合改进的投资回报率规制;售电环节提出了按拉姆塞原则改进价格结构规制的建议;另外,还提出了加强相关法规制度建设和建立统一、协调的规制监管体系等建议。

论文关键词 逆向选择 道德风险 电力产业 激励性价格规制

Abstract

China's great economical achievements thanks to the reform and opening-up policy established for three decades has attracted worldwide attention, but the regulatory reform of traditional natural monopoly industries (such as electricity, railways, tap water, telecommunications, etc.) is also faced with a crucial breakthrough. These industries are related to people's livelihood, directly influence social welfare, its reform is a worldwide difficult problem. In the West, with the rise of deregulation, government's regulatory activities represent the tendency to coordinate with market mechanisms, however, the entry of market mechanisms also enhanced the transaction between government and enterprises, asymmetric information constrain the efficiency of the regulation; In China, with the shift from *intensity regulation* to *mild regulation*, government also facing same problem, namely, in the new information structure, constraints and optional instrument, how to design a contract mechanism to stimulate enterprises consider social welfare while pursuing profitable goal, and to achieve the optimal regulatory system, especially the optimal price regulation, this subject is exactly what I am interested in.

This paper focus on power industry, begin with a series of practical problems caused by current regulation, made a deep analysis and found that asymmetric information is the main reason. Traditional regulation founded on perfect information assumption, on the premise of asymmetric information, the incentive regulatory theory regard regulation as a principal-agent problem, to deal with these abstract questions at the basis of operationable assumptions on modeling, exert quantitative analysis, welfare analysis and the adoption of strict logic, and then draw to the optimal solution (or second-best solution), in comparison with the actual market results, finally looking for effective policies and measures to improve social welfare through government intervention, and thus provide a way to start this study. According to Electricity industry chain, this study is divided into three parts: generation aspect, transmission and distribution aspect and sale aspect. The main subject of the first two parts is price level regulation, the last one is price structure regulation. Contradictions between the coal and electricity lit the fuse of the starting the reformation of electricity price regulation system; the unfair price bidding indicate the existence of adverse selection problem in power generation aspect; the serious moral hazard problem generated in price regulation of transmission and distribution aspect attribute this aspect to be the focus of the study; price structure in the electricity sale aspect does not meet the principles of Ramsey pricing; separately setting up the adverse selection and moral hazard incentives model, we can achieve general conclusions on how to realize the best or second-best solution, use current foreign incentive regulation model for reference, in power generation aspect, take ROR improved by information rent as the basic regulation method; a combination design of DEA-based YCR and PCR United ROR in transmission and distribution aspect; apply Ramsey pricing principles to improve price structure in electricity sale aspect; also proposes strengthening the related laws and regulations and build a unified, coordinated regulatory system and so on.

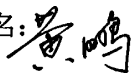
Thesis Keywords : *Adverse selection Moral hazard*

Incentive Price Regulation

Power Industry

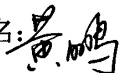
论文独创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外,不包含其他人或机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中做了明确的声明并表示了谢意。

作者签名:  日期: 2009.5.6

论文使用授权声明

本人完全了解上海师范大学有关保留、使用学位论文的规定,即:学校有权保留送交论文的复印件,允许论文被查阅和借阅;学校可以公布论文的全部或部分内容,可以采用影印、缩印或其它手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名:  导师签名:  日期: 2009.5.6

第一章 前言

1.1 选题的背景

政府与企业的规制关系中，一般认为政府的目标是社会福利最大化，企业的目标是利润最大化，双方的目标函数不一致，如果企业虽具有不同的目标函数但没有私人信息，则政府就可以通过提供一个完全契约控制企业行为，并使其与政府的目标函数完全一致，也可以实现帕累托最优的规制效果，但是当企业拥有私人信息，而政府不知道或无法验证，又不能对其行为进行有效监测¹，企业就会利用信息优势行使机会主义行为，比如伪装和偷懒，政府不能依靠那些取决于只有企业一方持有信息的规制合约，从而信息不对称就约束了政府控制产业的效率。一般将信息优势的一方称为代理人，将信息劣势的一方称为委托人，从而存在信息不对称的政府与企业之间规制关系可以在委托代理的框架下来研究。人们习惯上将信息不对称分为两种类型：道德风险和逆向选择²。

电力产品事关国计民生，具有准公共品的特性，从而电力产业一般被视为典型的具有规模效益、范围经济和网络经济性的自然垄断产业。过去，世界各国一般对所属电厂、电网和配售电企业实行国有垂直一体化垄断经营，采取政府统一定价的内生规制模式。这一模式有利于形成电力生产的规模经济。但随着电力技术的进步、市场需求的扩大，规模经济生产下的垄断经营又导致了X非效率和供给不足等问题。如何规避规模经济和垄断间的“马歇尔两难（Marshall Dilemma）”问题引发了学者们的思考。Baumol等人对自然垄断进行重新认识，阐述了可竞争市场理论，接着，以非合作博弈为特征的新产业组织理论推动了规制理论的变迁。最初，遵循哈佛结构学派和芝加哥行为学派SCP分析的基本逻辑，自上世纪70年代起，世界各国兴起了电力产业重组和放松管制的浪潮，其核心是“打破垄断，引入竞争”（电力产业链包括发电、输电、配电和售电四个垂直相关的环节，发电、售电环节属于弱自然垄断性阶段，可以引入竞争机制；输电、配电环节具有

¹ 参考让-雅克·拉丰，大卫·马赫蒂摩，《激励理论—委托代理模型》（第一卷），中国人民大学出版社，2002.6，导言部分第IV页

² 参考让-雅克·拉丰，让·梯若尔，《政府采购与规制中的激励理论》，石磊，王永钦译，上海三联书店，上海人民出版社，2004.3，第一页

强自然垄断性，仍实施较强管制）。然而，伴随美国加州电力危机³和亚洲“独立电厂IPP危机”的出现，英国电力库的取消，以及拉美能源规制体系的瓦解，使世界各国充分认识到电力产业规制的艰巨性。

我国自2002年正式实施《电力体制改革方案》，目前已经取得了阶段性的成果，但是由于电力价格体制整体上改革的滞后和政府面对的信息机构和约束条件等原因，也出现了一系列的问题：煤电矛盾的激化成为点燃了电力价格体制改革的导火索；发电环节虽然引入了市场机制，但由于新老电厂并存、电网附属电厂等问题难以真正实现公平竞争，“竞价上网”机制难以有效实施；输配电环节由于其强自然垄断特性，电网公司和配电公司长期普遍存在着非效率运营和电网建设资金投资不足等问题；售电环节中销售电价基本与市场供求脱节，工业电价与居民电价存在交叉补贴现象，这一价格结构不符合拉姆赛定价⁴原则。

本文是在国内外电力体制改革如火如荼的背景下展开讨论的。发电环节的市场化改革有利于降低电能成本、提高经济效率，但市场机制的引入也加剧了政府与企业之间的博弈，存在企业隐藏私人信息的逆向选择问题；输配电环节在垄断经营的传统体制下表现出较严重的道德风险；再加上售电环节中电力需求侧的复杂多变性，综观近些年来国内国际电力产业规制中出现的种种问题，表明信息不对称问题已经成为约束政府规制效率的主要原因。价格规制是政府规制的核心内容，包括价格水平规制和价格结构规制⁵。首先，电力产品基本上是同质的、无差异产品，各电企之间生产函数的不同主要体现在供给成本的差异。因此，电价水平规制需要依赖发电、输配电环节的供电边际成本MC和固定成本FC等信息；其次，电力产品本身具有垄断产品的特性，而且一旦生产，须即行消费，是一种不易贮存的产品。因而电价受需求侧波动的影响很大，电价结构规制必须充分考虑售电环节不同用户或不同时段的需求弹性，实施社会福利最大化的拉姆赛定价。总之，传统的规制建立在完全信息的假设上，然而实际上政府缺乏企业的MC、FC和D曲线等信息，难以制定出切实有效的规制合约。随着Laffont等创立了以不对称信息为立论基础的激励规制理论，从而为本研究的展开提供了一条可行途径。

³ 2000年爆发的美国加州电力危机引起了世界各国专家及政府对电力改革的探讨和深思。参考朱成章，“美国加州电力危机和美加大停电对世界电力的影响”，《中国电力》，2003，No. 11

⁴ 拉姆赛定价（Ramsey price）是差别定价（或价格歧视）的一种方式。即依据“弹性反比法则”，“在以收支平衡为前提条件下实现福利最大化”。参考（日）植草益，《微观规制经济学》，P104，中国发展出版社，1992.10

⁵ 曲振涛，杨恺钧著，《规制经济学》，复旦大学出版社，2006年3月，76页

1.2 研究目的及意义

从Adam Smith到Keynes再到Friedman与Lucas, 我们不难发现经济学发展的轨迹就是不断探寻政府与市场的关系⁶。“现在学术界对政府到底要不要干预这个问题已经没有什么争论的了, 争论的焦点是干预的范围和深度的问题, 实际上就是规制问题”(石磊、王永钦, 2004)。电力产业规制是一个世界性的难题, 综观世界各国的电力产业改革的历程, 国外经历了放松规制的浪潮, 国内也在从高度规制到轻度规制演变, 但都遭遇到信息不对称对规制效率的制约。本文期望能够在不对称信息的假设下, 运用激励规制理论来研究电力产业的价格规制问题。研究规制问题的关键在于如何平衡企业利润和社会福利, 这首先是一个寻求最优化的经济效率问题; 其次, 一定程度上也是保障社会公平的政治问题, 有利于促进实现公平与效率的双重目标。另外, 如何在不对称信息条件下使企业在实现利润的同时兼顾消费者福利, 不仅是电力产业也是其它网络型公用自然垄断行业(包括电信、铁路、自来水、煤气)都共同面临的规制难题, 因此, 开展这一研究对其他传统自然垄断行业价格规制的改革也具有借鉴意义。2008年8月1日, 被称为“经济宪法”的反垄断法正式实施, 过去一向为各方所诟病的行政性垄断定价行为在市场经济体制下必将面临越来越大的压力⁷, 加上国际经济形势的复杂变幻、技术革命的激荡冲击以及能源要素参数体系的多变, 对政府的规制能力也提出了更高的要求。因此, 开展这一研究也具有一定的理论意义和现实意义。

1.3 研究方法 with 理论工具

本文的研究方法力求理论与实证相结合, 通过学习和借鉴国内外学术界和电力产业界已有的研究成果, 运用规制经济学、信息经济学等相关理论工具, 采用了经济模型、比较分析、算例验证等研究方法展开论证; 同时运用演绎与归纳相结合的分析方法对相关问题做系统的而研究, 既有从一般到具体的演绎推理, 又有从个别到一般的归纳总结; 力求规范分析与实证分析相结合, 既有从一定的社

⁶ 在实际的经济运行中, 如何在政府与市场之间找一个合理的平衡, 始终是经济和社会学家以及政治家争论的焦点, 也是长期困扰世界各国经济与社会发展实践的问题。参见丹尼尔·耶金, 约瑟夫·斯坦尼斯罗(2000)《制高点—重建现代世界的政府与市场之争》。

⁷ 尽管新颁布的《反垄断法》中对行政性垄断的定义和规制均存在较大的局限性, 法律界对此颇有争议, 但法律防范的意义大于惩戒, 至少对潜在的行政性垄断行为构成威慑。有关反垄断法中行政性垄断的更详细的分析, 请参考钟真真, “反垄断法对行政性垄断的规制与不足”, 《中国工商管理》, 2008, No. 4

会价值判断标准出发对现实问题的评价，又有对现实的解释和对发展的预期。因本人理论功底与学识水平有限，文中难免有疏漏不当之处，冀望抛砖引玉。

1.4 论文的框架结构

本文对研究的内容进行层层递进的分析并逐步展开论证（见图1-1），使问题的研究由浅入深，由表及里。全文共分六部分：第一章为前言，引出本文研究的问题，介绍了选题的背景和意义、研究思路和方法以及文章框架安排等；第二章是相关研究和文献综述部分，从规制与反垄断的概念出发，介绍了对自然垄断边界的认识和规制理论的发展变迁，在此基础上介绍了价格规制理论及实践中的两种典型模式，最后对相关研究的代表性文献进行了一定的梳理；第三章分析了我国电力产业价格规制中存在的问题，并指出产生这些问题的原因在于政府规制中存在信息不对称问题。并根据激励规制理论，分析了价格规制中的贝叶斯博弈机制，最后将信息不对称问题分成两种类型：逆向选择和道德风险，便于后面的分析；第四章分别从理论和实践两个角度探讨解决价格规制中的信息不对称问题，针对信息不对称变量的类型，分别建立了逆向选择和道德风险的激励机制模型，得出实现不对称信息条件下最优（次优）解的一般性结论（政府设计最优规制契约的原则）；借鉴了国外激励性规制的实践经验，列举出各种可选择的规制模式，并且结合上述最优解的一般性结论，分别分析了各种模式的特点并对其规避信息不对称问题的效果进行对比；第五章是论文的重点，按照电力产业链，分成发电环节、输配电环节和售电环节三个部分，根据第四章模型分析得出的结论和借鉴国外现成的经验性工具，分别设计了适合我国电力产业的各个环节的激励性价格规制模型和改进方案。最后是本文的结尾部分，总结全文，重申文章的主要结论、提出政策建议及点出文章可能的创新之处，同时指出文章存在的局限性并明确后续的研究方向。

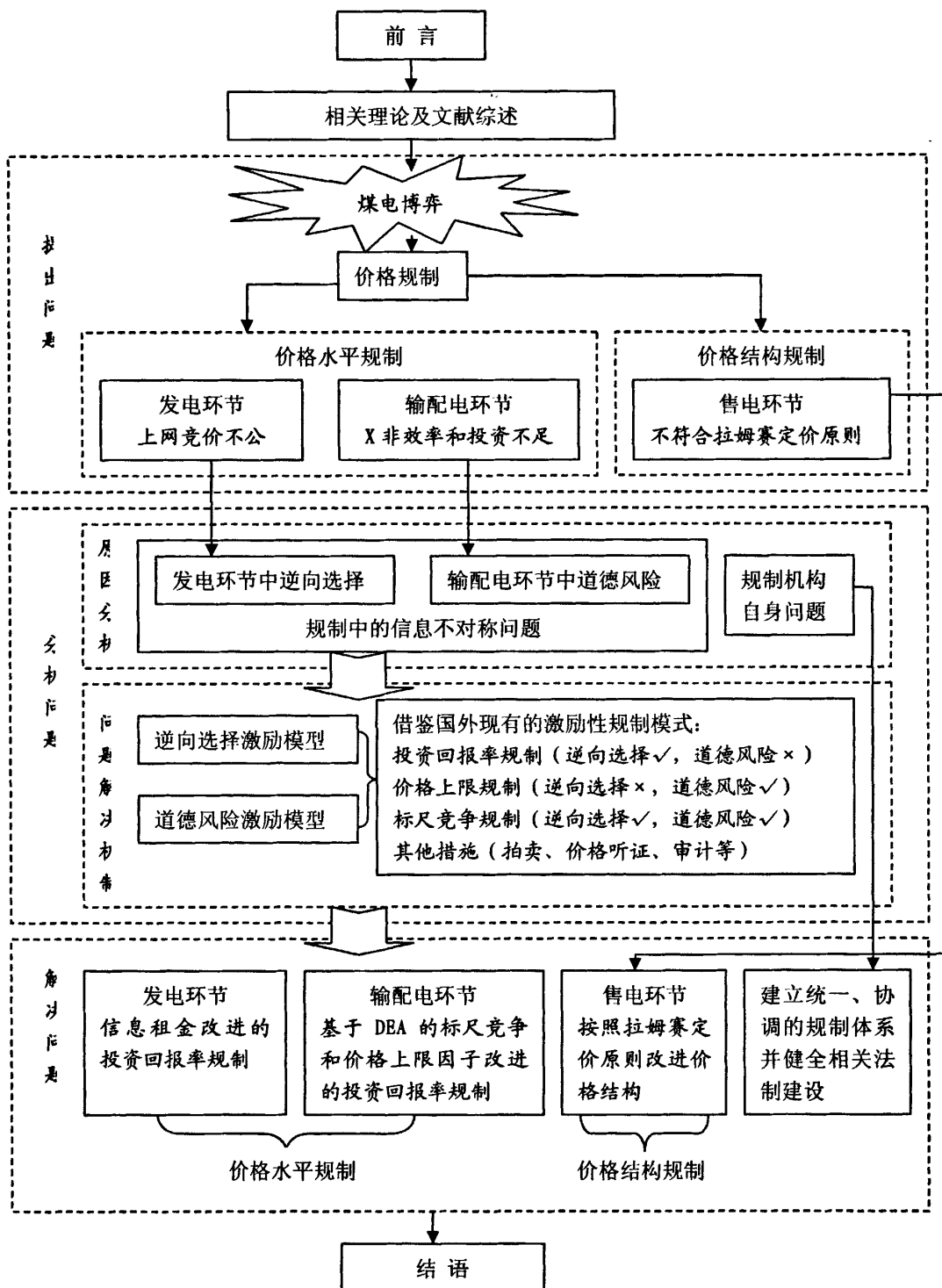


图1-1 论文的脉络结构图

第二章 相关理论及文献综述

2.1 “规制”、“反垄断”与自然垄断的边界

“规制”一词由英文“Regulation”或“Regulatory Constraint”翻译而来,有时又译为“管制”,在通常使用时与“监管”的意思基本相同。概括西方学者 Kahn、Stigler、Spulber 和植草益等的说法,一般可以认为规制是社会公共机构,即由国家的立法、行政、司法机构依据政府公共政策目标,对微观经济主体的行为进行的一系列规范、制约或者激励的行为。

Spulber 将规制分为两类:经济性规制和社会性规制⁸。经济性规制针对具有自然垄断、信息不对称等特征的行业,主要关注政府在约束企业定价、进入与退出等方面的行为;社会性规制则指政府主要通过立法及执法手段、行政手段等对非特定产业的市场行为或非市场行为可能带来的消极后果的直接规定。Spulber 进而指出规制与反垄断的区别:规制主要是通过行政手段,通常具有限制竞争的效果;而反垄断主要是法律手段,旨在鼓励竞争。“对于非自然垄断(一般是人为的),应以反垄断为主,保护竞争;而对于自然垄断,为了获取规模经济、范围经济和网络经济,可允许垄断格局存在,但要实行有效的规制⁹”。但两者有汇合的趋势,都可纳入规制经济学的范畴。随着市场经济改革的深入,社会性规制也逐渐暴露出许多的局限性¹⁰。经济性规制是规制经济学核心的内容,本文的研究主要属于经济性规制。

从产业组织理论自然延伸而出的规制经济学,是随着人们对自然垄断边界的不断重新认识而发展的。随着动态市场需求和技术变化,从 John Mill、Farrer 认识到自然垄断和规模经济到 Baumol、Panzar 和 Willig 从成本劣加性的角度加以分析,自然垄断产业的范围越来越小。

如果对任意产出向量 $y_1, y_2, \dots, y_k$, $0 < y_i < y$, $y_i \neq y$, $i = 1, 2, \dots, k$, $\sum y_i = y$, 有 $C(y) < \sum C(y_i)$ 成立,则称成本函数 $C(y)$ 在产出水平 y 具有严格劣加性。在所

⁸ 丹尼尔·F·史普博,《管制与市场》,中文版,上海三联书店,1999

⁹ 于立,姜春海等著,《规制经济学的学科定位与理论应用》,东北财经大学出版社,2005.3

¹⁰ 参考吴景丽,尹荣玉:“社会性规制的法经济学分析”,《学习与探索》,2006.4

有产出水平 y 的范围内, 对任意的 $y_i \leq y$, 成本函数 $C(y_i)$ 都具有严格劣加性, 则该产业才称为自然垄断产业¹¹。

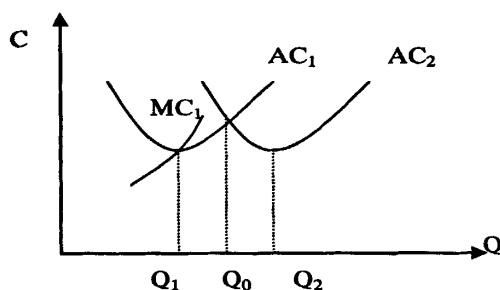


图 2-1 成本劣加性和自然垄断

如图 2-1, AC_1 和 AC_2 分别代表单一企业生产某行业全部产品的总平均成本和多个企业生产同样产品平均成本的总和。 AC_1 和 AC_2 相交于 Q_0 , 当产量小于 Q_0 时, 由于单一企业生产成本较低, 因此在此范围内成本是劣可加的, 该行业具有自然垄断性。成本劣加性标准的应用拓展了自然垄断的外延。扩展了的自然垄断可分为两种类型: 当实际产量小于或等于 Q_1 时, AC_1 处于下降阶段, 边际成本小于或等于平均成本, 称为强自然垄断; 当实际产量大于 Q_1 时, AC_1 处于上升阶段, 边际成本大于平均成本, 称为弱自然垄断。

自然垄断边界的重新认识使对自然垄断产业的规制从管制到“引入竞争”的放松管制, 从而推动了规制理论从传统规制理论到激励规制理论的发展。

2.2 规制理论的变迁

2.2.1 传统规制理论及其缺陷

1. 公共利益理论

公共利益理论是以福利经济学为基础的一种规范分析框架, 其理论依据是自然垄断产业的“马歇尔两难” (Marshall's Dilemma)¹², 认为无规制的市场一般是失灵的市场, 因而需要政府通过进入规制保证垄断结构以实现生产效率, 并通过价格规制或收益率规制限制垄断力量, 实现配置效率。公共利益理论的规范

¹¹ 参考 Baumol, W.J., J.C. Panzar, and R.D. Willg, *Concentrated Markets and the Theory of Industry Structure*. New York, Harcourt, Brace, Jovanovich, 1982.

¹² 参见马歇尔, 《经济学原理》(下卷), 商务印书馆 1997 年版。

分析涉及了较多的价值判断与伦理道德,因而迎合了多数人的心理需求,在相当长的一段时间内在规制经济学中居有统治地位。但是公共利益理论本身存在很多缺陷,暗含两大假设:(1)从 Mill、Pigou 到 Posner、Utton、Breyer、植草益等基本认同公共利益理论延续了政府是万能的、仁慈的假设;(2)完全信息假设。政府可以无成本或成本很低地了解所需要的被规制产业的任何信息,因而没有阐述规制者如何采取适当行为的问题。过分强调了政府追求社会福利最大化的规制目标而轻视规制效果,而实践中却存在大量反驳它的证据,到 20 世纪 60~70 年代,政府规制暴露出越来越严重的问题,“规制失灵”受到猛烈抨击,从而利益集团理论¹³成为研究政府规制的另一个视角。

2. 利益集团理论

1962 年 Stigler 和 Friedland 对 1912~1937 年美国各州电力公司的收费情况进行了分析。结果表明:规制仅有微小的导致价格下降的效应,并不象公共利益理论所宣称的那样规制对价格具有较大的下降作用¹⁴。从规制的经验来看,规制反而朝着有利于生产者的方向发展,提高了产业内厂商的利润。他的研究使传统公共利益规制理论中的政府自觉为实现公众利益最大化而服务的重要假设受到了挑战。而规制俘虏理论的出现正是对这一前提假设的放松而发展起来的。规制俘虏理论认为:政府具有多重目标函数,政策通常是各利益集团多次和长期博弈的结果。政府对市场规制是为了满足产业对市场规制利益的需要而产生的(即立法者被产业所俘获),而市场规制机构最终会被产业所控制(即执法者被产业所俘获)。利益集团理论为规制问题提供了更加全面的视角和更加丰富的内容,但也回避了信息不对称的环境,没有论及规制治理的委托代理实质和具体解决办法,更没有涉及到信息不对称条件下规制方案的具体设计问题。

2.2.2 激励规制理论及其创新

传统规制理论将规制机制视为外生的,没有考虑代理问题,忽略了信息不对称问题。当规制经济学发展到激励性规制理论时,完全信息的假定终于被打破,规制问题变成了探讨信息不对称条件下的政府决策或激励机制的最优选择问题。但激励规制理论的诞生并非一帆风顺,Averch 和 Johnson 在分析政府规制失灵的

¹³ 张宇燕,《利益集团与制度非中性》,《中国经济学 1994》,上海人民出版社 1995 年版。

¹⁴ George Stigler. *What can the regulation regulate: the case of electricity* [J]. *Journal of law and economics*. 1962.

原因时认识到不对称信息问题，但他的AJ模型总规制制度也是外生的；Loeb and Magat最先将规制看成一个委托—代理问题，建立了“LM机制”模型，可惜这一模型存在忽视社会公平的缺陷；Baron和 Myerson成功的把规制经济学纳入了委托代理理论分析框架；Besanko和Sappington对规制中存在的逆向选择问题进行分析，考虑了被管制者的个人理性约束(IRC)和激励相容约束(ICC)，并把随机因素概率分布的先验概率容纳进来，从而使所构建的模型符合管制机制设计的贝叶斯定理；Sappington后来又进一步提出重点研究道德风险问题，指出规制者的政策手段可以体现在所提供的各种不同的合同设计上，以诱导企业面临不确定性时能够“说真话”；Weyman 和Jones在Sappington模型的基础上建立了一个更为一般的激励管制模型，既考虑了逆向选择问题，又涉及到道德风险问题，但真正完成这一工作，即将逆向选择和道德风险纳入同一分析框架的则是Laffont和Tirole，他们完成了激励规制理论框架的构建，奠定了在这一领域的学术领导者地位。

激励规制理论（又称为新规制经济学）的发展得益于博弈论、非对称信息经济学、委托-代理理论和机制设计理论等创新理论工具的发展。其实质是在不对称信息条件下，将规制问题当做一个委托代理问题，在规制者和受规制企业的信息结构、约束条件和可行工具的前提下，分析双方的行为和最优权衡，通过给与企业一定的自由裁量权，激励企业自动地降低成本、提高质量、改善服务、诱导企业逐步接近社会福利最大化。

2.3 价格规制

价格规制就是政府从资源有效配置出发，对价格水平和价格体系进行规制。价格水平指对每一单位服务的收费标准，一般考虑正常成本和合理报酬两大因素并根据总成本作为计算依据，规制的目标是为了优化资源配置、促进社会分配效率、激励企业生产和保障企业利益；而价格体系规制主要是针对同一产品或服务对不同的消费阶层考虑了不同的需求弹性进行拉姆赛定价，目的是防止企业通过差别定价过多的攫取消费者剩余，对那些严重影响社会福利的定价行为加以规制。随着规制理论的变迁，价格规制也由传统的定价方法发展到激励性价格规制。

2.3.1 完全信息下的定价方法

(1) 边际成本定价

如果企业自由定价,那么根据利润最大化原则它将在 $MC=MR$ 处定价。如图 2-2 所示, MC 与 MR 相交 E 点,它所对应的价格为 P_M ,产出量只有 Q_M ,此时企业获得垄断利润 $P_M \cdot MDB$,消费者剩余却只有 $S \triangle AMP_M$ 。这表明若无政府价格规制,垄断企业必定抑制产出制定高价以获得超额利润,侵占消费者剩余,造成资源配置效率的低下。从规制的角度,实现社会福利最大化的理想的定价是边际成本定价法,在 MC 与 $AR(DD')$ 交点 G 处,价格为 P_L ,产出量 Q_L ,比企业自由定价下的电价要低 $P_M - P_L$,产出量增加 $Q_L - Q_M$,此时厂商的 MC 得到弥补,消费者剩余最大($S \triangle AGP_L$)。

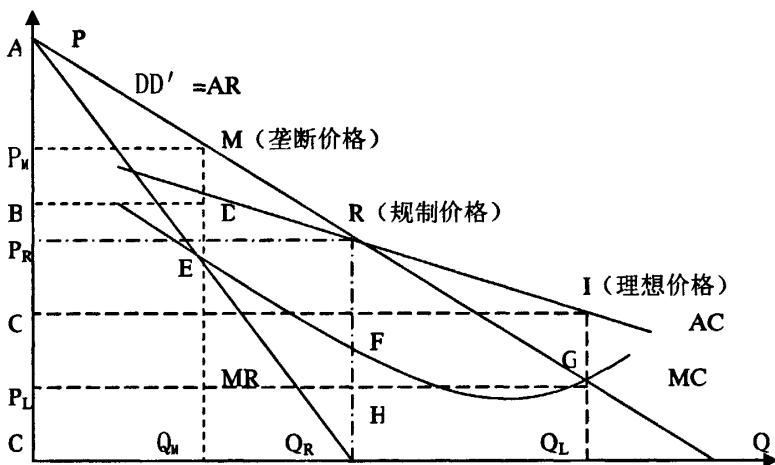


图 2-2 定价示意图

(2) 平均成本定价

在自然垄断, $MC < AC$, 所以如果采用边际成本定价法, 企业就将发生亏损 $CIGPL$ 部分, 必须要给予税收补贴。税收补贴除增加财政负担¹⁵外, 可能造成新的收入再分配问题, 以及为争取税收补助而产生政治分肥 (Pork Barrelling)¹⁶, 对企业降低成本、改进绩效也具有弱激励性。平均成本定价法是从实际出发的次优选择。在 AC 与 $AR(DD')$ 交点 R 处, 价格 $P_R(P_L < P_R < P_M)$, 产量 $Q_R(Q_M < Q_R < Q_L)$ 。这种方法

¹⁵ 政府为这些产业的亏损进行融资还会带来税收扭曲,即如果政府为这些产业筹集1元钱,社会公众就要支出 $1+\lambda$ ($\lambda>0$)元,参数 λ 通常称为公共资金的影子价格,相当于政府为筹集1元钱所需要花费的社会资金成本。

16 “政治分肥”是美国流行的政治术语，泛指美国各类政治党派和利益团体参与决定并瓜分政治利益的过程。政府为这些产业的亏损进行融资还会带来税收扭曲，即如果政府为这些产业筹集1元钱，社会公众就要支出 $1+\lambda$ ($\lambda>0$)元，参数 λ 通常称为公共资金的影子价格，相当于政府为筹集1元钱所需要花费的社会资金成本

体现了预算平衡的思想,虽然消费者剩余比理想定价要少,但垄断者的经济利润也得到了抑制。在政府不给补贴,由企业自己实现了“收支平衡”时,可以按照平均成本定价。

(3) 差别定价法(价格歧视)与拉姆赛定价

差别定价又称价格歧视,经济学含义上的价格歧视是一个中性词,不含有贬义的内容。它是指同一时期,同一厂家对相同产品和服务征收不同价格的行为。有效的价格歧视一方面可以提高公司利润,另一方面又不违反有关法律,如价格法,反垄断法等,同时也可能促进社会福利的增加。经营者制定价格歧视的目的主要是侵占消费者的剩余并把其转化为自己的利润,但前提要件是存在消费者需求弹性和消费者效用的差别。著名经济学家 Pigou 将价格歧视区分为三种不同类型:一级价格歧视,对销售每一单位商品都完全侵占消费者剩余的极端情况;二级价格歧视,是按消费数量的不同而给予价格折扣的方法;三级价格歧视,针对不同的消费群体采取逆弹性法则的买者价格歧视。拉姆赛定价便属于三级价格歧视。

为解决自然垄断行业中边际成本定价造成的亏损问题, Rmasey 是最早运用数学模型研究在利润加一不小于某常数(如零)的线性约束下,即在厂商收支平衡约束条件下如何制定一组次优价格以实现社会福利最大化。Rmasey 的思想是对不同的产品(市场)的需求弹性,不同的用户采用不同定价,其表达形式:

$$\frac{P(Q_i) - MC}{P(Q_i)} = \frac{R}{\epsilon_i}。其中: P(Q_i) 为第 i 种产品(市场)的逆需求函数; MC 是边际成本; R 为拉姆赛值; \epsilon_i 为需求弹性。等式左边实际上是第 i 种产品的勒纳指数$$

(Lerner Index), 公式表示每种产品的勒纳指数与其产品的需求弹性成反比¹⁷。

即对需求弹性小的定高价格,需求弹性大的定低价格,并试图根据需求弹性的不同在不同用户间分摊福利损失。1956 年 Marcel Boiteux 在拉姆赛定价基础上提出 Ramsey-Boiteux 定价模型,然而这一模型假设信息的充分性,实际上规制者难以获得被规制方的边际成本 MC 信息和相应产品的需求弹性 ϵ_i 信息,所以这一定价模型几乎没有涉及受规制企业的激励问题¹⁸。但拉姆塞定价原则因其简洁而深刻的经济学含义而受到重视,为政府对强垄断行业如何实施有效的价格结构规

¹⁷ 自然垄断行业的产品需求弹性往往比较低,从而其产品的勒纳指数较高,亦即该行业的垄断势力较强。

¹⁸ 李虹,“我国电信网络接入费 Ramsey—Boiteux 定价模型的探讨”,工业技术经济,2002.3

制具有理论参照系的价值。

2.3.2 不完全信息下的激励性价格规制

在不完全信息的现实中,政府规制面临的价格规制难题是无法掌握准确的AC、MC和D需求曲线等信息,尽管通过严格监管审核等措施,政府可以基本掌握企业的AC曲线和市场D曲线,但逆向选择、道德风险以及设租、寻租等问题在实践中不可避免。根据Myerson的显示原理、Stiglitz的分离均衡理论以及Laffont和Tirole的包含逆向选择和道德风险的模型,激励性规制通过设计有效的激励合约,能够克服与企业之间的信息不对称问题,可以使政府规制只需关注企业的产出绩效和外部效应,而较少控制企业的具体行为。激励性价格规制能够做到既能体现有效收回成本又能体现刺激效率的要求,实践中主要有两种比较典型的价格规制模型,即美国的投资回报率规制和英国的价格上限规制模式。

(1) 传统的投资回报率规制(Rate of Return Regulation, ROR)

ROR 是为鼓励企业投资,快速形成生产能力和扩大规模,缓解供需矛盾的一种激励规制模式,理论依据是通过制定“公平、公正”的资本收益率,使企业既能补偿投入要素的成本又能获得公平合理的收益,从而在社会福利和企业利益之

间达到均衡。公式: $R(\sum_{i=1}^n P_i Q_i) = C + S(RB)$; R 为企业收入函数; P_i 第 i 种产品

价格; Q_i 第 i 种产品产量; C 为成本; $S(RB)$ 为政府需要设定的投资收益率;

规制价格 $P = \frac{R}{Q}$ 。显然 ROR 方式中全部成本都能通过价格回收,因此能够保证回

收投资,维持企业生存;然而 ROR 对降低成本、改进经营绩效几乎没有激励,成本的节约不会使企业受益,成本的增加也不会使企业受损,因此, Averch 和 Johnson 经典地讨论了 ROR 引发过度资本化的 AJ 效应¹⁹的缺陷; Baumol 和 Klevorick 也证明了 ROR 导致 X 非效率²⁰的弊病;更为重要的是投资回报率和投

¹⁹ 王俊豪,“A-J 效应与自然垄断产业的价格管制模型”,中国工业经济,2001.10

²⁰ X 非效率 (X-Inefficiency) 又被称为生产非效率, X 非效率理论由美国哈佛大学勒伯斯坦 (Leibenstein, 1966) 最早提出提出的反映大企业内部效率及水平状况的一个概念。他认为,大企业特别是垄断性的大企业,外部市场竞争压力小,内部层次多,关系复杂,机构庞大,加上企业制度安排方面的原因,使企业费用最小化和利润最大化的经营目标难以实现,导致企业内部资源配置效率降低。勒伯斯坦称这种状态为“X 非效率”。参见 Leibenstein H, 1966, Allocative Efficiency Vs X-efficiency, American Economic Review 6(3):392-415.

资回报基数的确定面临很多信息和技术问题,容易引发信息不对称问题,因此 ROR 被称为是一种低激励的规制方式,但是在产业最初供给不足时,有利于刺激投资,因此对发展中国家具有借鉴意义。

(2) 高激励的价格上限规制模式 (Price-Cap Regulation, PCR)

PCR 是直接规制价格的方式,公式为: $P_t = P_{t-1}[1 + (RPI - X)]$; 其中, P_t 为当前规制期的价格; P_{t-1} 为上轮规制期的价格; RPI 为零售价格指数,相当于通货膨胀率; X 是由规制者确定的在规制期内,随着技术进步而带来的生产效率增长的百分比。Acton 和 Vogelsang 认为由于企业不可能影响通货膨胀率,企业只能对生产要素实行优化组合,不断提高生产管理水平和加大技术改造力度,通过降低成本改进经营绩效,才能以高于规制者制定的生产效率系数 X 值来获取更多的利润; Littlechild 认为 PCR 操作比较简便,不需要像 ROR 那样对投资回报的费率基础进行精确的、频繁的、通常又是武断性的度量,也不需要过多地考虑成本结构,因而减少了规制信息方面的负担。不过,如何确定一个合理的 X 值却成为影响 PCR 实际应用价值的一个主要障碍;而且导致 RPI 上涨的因素很多,不会都导致企业成本的变化,必须建立起价格调整与通货膨胀率、行业生产率增长之间的关系,考虑受规制企业不可控成本因素,根据成本、需求、利润条件的变化以及一些外生的影响因子的变化随时调整价格上限,相对于英美等发达市场经济国家,我国这方面的机制还不完善,因此实施 PCR 要求的条件较高。尽管 PCR 存在以上缺陷,但因其高激励的规制绩效而吸引了世界各国政府的重视,成为应用最多,最为普及的一种价格规制手段。

其他还有一些激励性规制方案也可以应用到价格规制中,如 Demsetz 的特许经营投标竞争,Shifley 的区域间标杆竞争等,这些方案通过间接引入竞争形成激励,并能有效的降低了信息不对称的程度,这些我们在后面的分析中还会提到。

2.4 国内外代表性文献综述

目前最典型的文献莫过于激励规制理论的创始人 Laffont 的三卷巨著: *The Theory of Incentives (I)(II)(III)*, *The Principal-Agent Model* (目前中译本只有卷一)。另外是石磊、王永钦翻译的 Laffont 和 Tirole 的《政府采购与规制中的激励理论》,这两本书被引入中国后,关于激励理论的研究热潮正在兴起。Armstrong 等的

Regulatory Reform: Economics Analysis and British Experience, 强调了“厂网分离”情况下的规制问题; Spulper的《管制与市场》将博弈论方法与规制经济学融为一体; Kahn是1970年以前的规制理论的集大成者, 他的《规制经济学: 原理与制度》²¹总结了这段时期讨论的核心是在规模报酬递增情况下的定价、进入控制与费率结构问题; Viscusi的《反垄断与管制经济学》贯穿了以实证分析来说明政府管制基本理论观点的风格; 植草益的《微观规制经济学》是国内第一部以“规制经济学”为名的专著。这些引自国外的激励理论、规制理论与实证研究为我国政府规制产业经济提供了重要的理论借鉴和实证参考意义。

王俊豪的《政府管制经济学导论—基本原理及其在政府管制实践中的作用》较早较系统的从规模经济和市场结构的角度探讨我国自然垄断产业的规制问题; 叶泽的《电力竞争》专门研究电力产业的规制问题, 被称之为“国内第一本电力市场经济学理论著作”; 夏大慰、范斌在“电力定价: 理论、经验与改革模式”一文中分析了不同电力定价方式和政府电价规制存在的弊端, 指出我国应该重塑科学、合理、规范的电价形成机制和电价规制体制; 李国荣、侯文兰在“政府规制下电力产品定价的经济学分析”中提出政府管理电价的方式应从直接控制、审批电价为重点的传统方式向电价水平由市场决定、政府以制定竞争规则和研究、修订电价结构为重点, 对电价实行间接调控的方式转变, 积极借鉴价格上限规制模式; 张宗益等探讨了激励性规制理论在电力产业中的应用, 针对其在实际应用中的经验和教训, 提出了综合激励性规制机制; 唐晓华、唐要家在“不完全信息与网络产业激励性规制改革”中指出网络产业规制体制改革的核心是解决信息不对称条件下的最优激励问题。另外, 其他国内学者如张昕竹、陈富良、于立、肖兴志和盛洪等一方面对国外相关的规制理论和实践作了大量的引进和推广工作, 另一方面针对我国各相关产业规制中存在的种种问题进行了大量的实证研究。这些研究将激励规制理论与我国的具体的产业实际相结合, 其理论分析的思路和实证研究的结论为本研究的展开提供了积极的指导, 具有重要的参考和借鉴意义。总之, 运用激励规制理论研究我国的自然垄断产业规制仍然是个新兴领域, 尤其是缺少在不对称信息的条件下, 对我国电力产业的激励性价格规制的研究文献。

²¹ Alfred E. Kahn, *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*. The MIT Press. 1998

第三章 我国电力产业价格规制的问题及其原因分析

3.1 我国电力产业价格规制政策的沿革

随着我国的电力产业市场体制改革的深化和发展,自改革开放以来,至今大致经历了三个阶段²²:

第一个阶段是(1979—1984年),调整电价制度,针对改革前全国统一管理的电价政策中长期积累的一些严重不合理状况,且直接影响电力生产经营和发展的主要问题,采取“小步走”局部调整的措施,以缓解电力产业经济效益日益下降的状况。通过调整,使电价水平有所提高,但由于整个价格体系的调整,特别是煤炭和运输价格上调,造成电力成本上升超过电价水平调整幅度,电力产业利润水平仍逐步降低,至1985年电力产业的资金利润率降至6.3%,大大低于全国工业部门平均资金利润水平。

第二个阶段是(1985—2002年),多种电价制度。为缓解电力产业长期存在的供需矛盾,政府采取多家办电政策,为使中外合资、外商独资、集资等独立电厂能补偿成本,并取得预期收益,实行多种电价制度,即各省或省级以上电力企业购电的价格因电厂而异(有时甚至因机组而异),取决于该电厂的投资来源和电厂的建设日期,这些价格通常称为“上网电价”。1985年以前,主要由政府拨款建设的所有电厂以及1985年至1992年期间利用补贴的政府贷款建设的电厂,其售电价格由原电力部和国家计委规定,不包括基建成本;1986年至1992年期间非政府投资建设的电厂和1992年以后建设的所有电厂,购电价格以“新厂新价”的政策为依据,包括了基建成本和贷款偿还及利息等,从而新电厂的平均售电价格要高出老电厂售电价格的65%-100%。因此,发电环节的价格规制覆盖面不全,电网直属发电厂没有独立价格,独立发电厂有独立价格,形成“一厂一价,一机一价”的状况;输配电环节基本无独立价格,其投入整体上纳入电网企业生产成本,与直属发电厂和独立电厂购电一并捆绑定价;售电环节以省为单位统一制定。电价管制制度可见图3-1。

²² 参考王俊豪,《管制经济学原理》,高等教育出版社,2007年5月,P333-336。

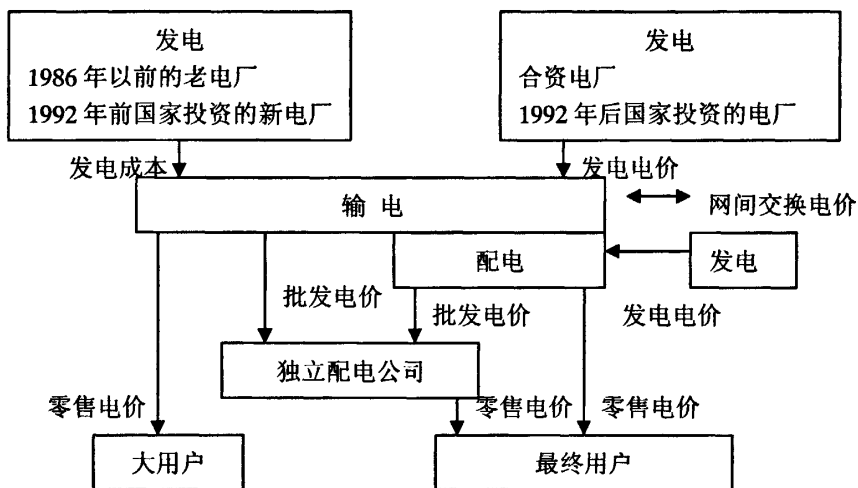


图 3-1 原有电价规制体制

第三个阶段是（2002 年至今）。我国自 2002 年正式实施《电力体制改革方案》，核心是“打破垄断，引入竞争”，即在弱自然垄断性的发电、售电环节引入竞争机制；强自然垄断性的输电、配电环节仍实施较强管制（图 3-2）。

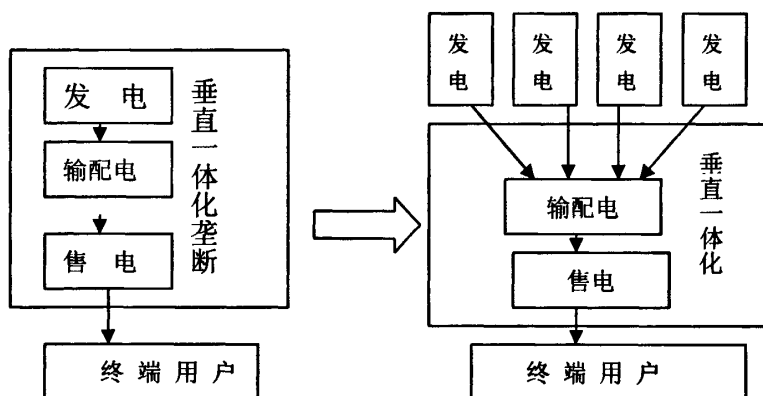


图 3-2 改革方向：“打破垄断，引入竞争，厂网分开，竞价上网”示意图

2003 年推出《电价改革方案》，将电价划分为上网电价、输电价格、配电价格和终端销售电价。明确各环节电价机制改革方向：上网电价改革的方向是全面引入竞争机制，价格由供需各方竞争形成，但在过渡时期，上网电价主要实行两部制电价，其中，容量电价由政府制定，电量电价由市场竞争形成；输配电价由政府价格主管部门按“合理成本、合理盈利、依法计税、公平负担”原则制定，

并逐步实现政府定价的规范化、科学化；销售电价改革的方向，是在允许全部用户自由选择供电商的基础上，由市场定价，但在竞价初期仍由政府制定的销售电价，应逐步实现定价的规范化、科学化，并有利于同市场接轨。2005 年又专门推出《输配电价格暂行管理办法》。总起来说，当前阶段我国电价规制改革的方向是正确的，但在具体的价格规制实践中出现了一系列的问题。

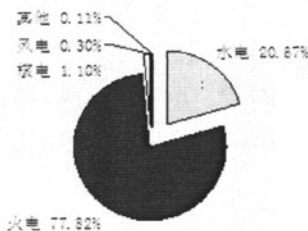
3.2 我国电力产业价格规制的现状及其存在的问题

根据电力产业链，按照发电环节、输配电环节和售电环节三个部分来分析电力产业价格规制中存在的问题。

3.2.1 电力产业中发电环节存在的问题

1. 煤电博弈

当前电力产业面临的焦点问题是日益激化的煤电矛盾，煤电矛盾的根源在于“市场煤”和“计划电”的体制，由于煤电上下游的生产关系，煤炭基本按市场供需状况定价，电价却基本仍然由政府制定。加上我国电源结构不合理(图 3-3)，

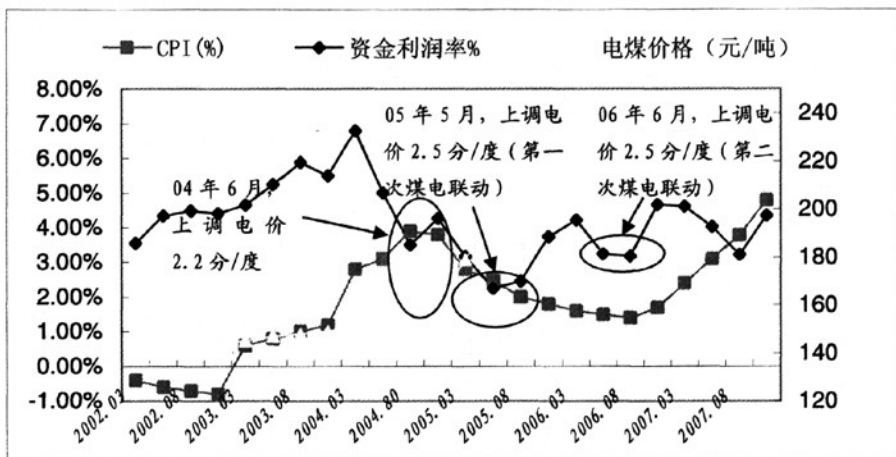


资料来源：中国电力统计年鉴 2006

图 3-3 2006 年我国电源结构图

电力供应近 80% 依赖火电，火电企业的燃料主要是煤炭，而煤炭产量的 60% 用于发电，火电企业又是煤炭企业的主要客户。因近年煤炭需求剧增价格飙升，但电价却不能轻易上涨，造成煤电矛盾问题突出并不断激化升级。2002 年首次出现大规模缺电；2003 年、2004 年部分地方出现电荒，电力供应紧张情况进一步加剧，一个重要原因就在于一些火电企业难以承受煤炭燃料的高成本而供电不足。

为协调煤电关系,破解煤电危机,国家发改委连续两次实施煤电价格联动方案²³,缓解了煤电矛盾。



资料来源: 2008 年火电行业风险分析报告 (北京世经未来投资咨询有限公司)

图 3-4 火电行业资金利润率、CPI 与电煤价格对比图

如图 3-4, 在电煤价格持续上涨下, 火电行业资金利润率明显下滑, 作为国有资本的出资人, 国资委对火电行业的底线就是至少要保值, 即资金利润率不能低于 CPI, 因此三次大幅度的价格联动调整都发生在资金利润率的谷底。2007 年因 CPI 涨幅过快, 价格联动方案暂时受阻²⁴, 2008 年煤炭价格继续上涨, CPI 超过资产利润率, 火电行业全线亏损, 6 月份电价再次上调²⁵, 电力供应在奥运开幕时暂时恢复正常²⁶。煤电价格联动实质上仍然是延续了行政审批的定价方法, 只能是暂时协调煤电矛盾的权宜之计; 煤电纵向一体化的道路 (“煤老黑” 和 “电老大” 两大巨头的合作) 则进一步增强了垄断势力, 加剧了政府规制的难度, 而且也与电力体制改革的初衷背道而驰, 借鉴美国在煤、电产业都高度市场化和煤电纵向关系治理的成功经验, 我们应当反思现行的电价规制方式。

总之, 根据厦门大学中国能源经济研究中心主任、原亚洲开发银行中国电价改革项目负责人林伯强教授所说, “电力改革走到现在这一步, 面临的最主要问

²³ 具体的煤电价格联动方案: 以不少于 6 个月为一个煤电价格联动周期, 若周期内平均煤价较前一个周期变化幅度达到或超过 5%, 将相应调整电价。电力企业要消化 30% 的煤价上涨因素, 70% 由国家调整电价以弥补发电厂的成本损失。

²⁴ 电力作为上游重要的能源价格, 一旦上调极有可能导致生产成本提高, 加剧通货膨胀的压力, 因此, 2007 年政府未实施煤电联动。

²⁵ 2008 年 6 月 19 日, 国家发改委公告平均上调全国销售电价 2.5 分钱, 同时对煤价予以临时干预。

²⁶ 2008 年奥运会开幕前, 山东发生了大面积停电, 但在奥运会开幕时恢复了正常供应。

题就是价格规制改革,这一问题如果不解决,整个电力改革无法继续向前走”²⁷。由此可见,煤电博弈问题已经成为电力产业价格规制改革的导火索。

2. 上网竞价不公平

发电环节价格规制的最终目标是完全实现“竞价上网”。截至 2002 年底,原国家电力公司拥有全国 46%的发电资产和全国 90%以上的电网资产,发电容量占全国总量的 50%左右。实行战略重组后分拆成了五大电力公司和两大电网公司(如图 3-5)。

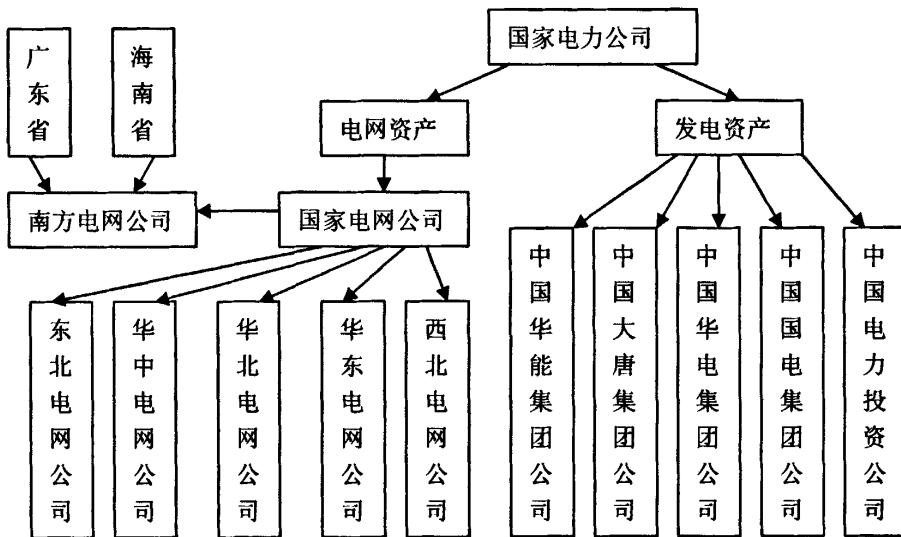


图 3-5 国家电力公司重组结构图

运用 $CR_n = \sum (\frac{X_i}{X})$ ²⁸ 和 $HHI = \sum (\frac{X_i}{X})^2 = \sum S_i^2$ ²⁹ 来衡量市场结构中垄断和

竞争的程度。根据表 3-1 提供的数据,计算出装机量 CR_5 是 38.43%,

²⁷ “电力改革面临价格“门槛”,新浪财经网,2008年3月17日。

²⁸ 行业集中度指数(Concentration Ratio, CRn),其中: n 为企业数; X_i 表示居于市场第*i*位企业生产、销售、资产等的指标数值; X 表示市场中所有企业的生产、销售、资产等的指标数值; CR_n 表示最大*n*家企业的集中度,其值介于0和1之间,值越大表示市场越集中,该指标反映某一产业中规模最大的前*n*位企业的市场集中度。

²⁹ 赫芬达尔—赫希曼指数(Herfindahl-Hirschman Index,简称HHI)是用某特定市场上所有企业的市场份额的平方和来表示。 X 市场的总规模; X_i 表示*i*企业的规模; $S_i = \frac{X_i}{X}$ 表示第*i*个企业的市场占有率;

N 表示该产业内的企业数。HHI 越大,表示市场集中程度越高,垄断程度越高。

表 3-1 2006 年发电量和装机总量

发电单位	发电单位装机容量/MW	累计发电量/万 KW · H ⁻¹
中国华能集团公司	57, 185	28, 203, 122
中国大唐集团公司	54, 060	25, 162, 129
中国华电集团公司	48, 486	19, 450, 115
中国国电集团公司	44, 453	22, 591, 176
中国电力投资集团公司	35, 499	17, 250, 370
2006 年全国总量	623, 698	284, 985, 474

数据来源：中国电力统计年鉴 2006

发电量 HHI 指标为 321，按照贝恩分类法，说明我国发电环节已呈现出垄断竞争发展的趋势³⁰，然而，由于受国有制主导的产权结构和过渡时期规制体制的不规范等影响，国家电网公司旗下仍有大量发电资产尚未剥离，并通过多种方式大量涉足发电领域，还存在合同电量历史遗留问题，“一厂一价”现象³¹，过渡时期新、老电厂成本补偿³²等问题，各电厂之间的公平竞争难以保障。同时，我国仍存在较严重的电力供需矛盾，局部供不应求的状况也制约了竞价上网的有效实施。

3.2.2 电力产业中输配电环节存在的问题

输配电环节具有强自然垄断性，加上电力需求的低价格弹性，长期以来输配电领域中的电网公司和配电公司一向表现出明显的 X 非效率运营和电网投资建设不足的弊病，这一环节是价格规制的重点环节，也是我国电力产业价格规制的关键。在电力产业战略重组前，垂直一体化的垄断经营模式使得输配电网的投资和运行成本与所属发电企业的电厂成本、向独立发电企业的购电成本一起捆绑定价，因此输配电环节没有独立价格；战略重组后，在市场经济体制下，政府必须按照经济原理制定输配电价格，使价格真正能够反映资源的稀缺性。由于上述问题的存在，输配电环节信息不对称问题主要在于如何规避道德风险，即价格规制的核心问题应当体现在如何促使输配电企业提高努力程度，既能激励输配电企业改善经营效率又能促进电网投资建设发展，从而兼顾社会福利和电网企业利润，

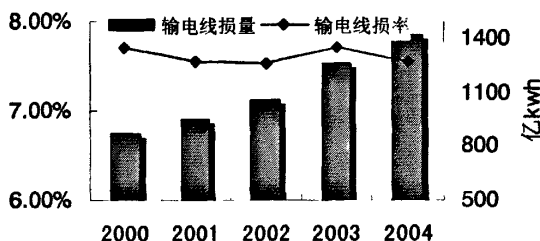
³⁰ 谭忠富等，“我国电力产业运行绩效的 SCP 理论分析”，华东电力，2008.7。

³¹ 我国多年来的电力短缺迫使政府推出诸如还本付息电价、经营期电价以及其它对不同类电厂的价格差异化政策，结果使我国现有上网电价普遍存在“一厂一价”现象。

³² 新电厂资本投入较高，承担较重的还贷任务，老厂不存在这种问题，因此，新厂成本高要求高电价，老厂成本低电价也低，要公平竞争必须调整电价。

这无疑是中国电力规制者面临的一大难题。

1. X 非效率



数据来源：中国电力统计年鉴（01-05）。

图 3-6 我国 2000-2004 年输电网损耗

我国输电网损耗占电力系统发电量的 7.5-8%，近年虽然有逐渐下降的趋势，但仍比世界先进水平高出约 4%。美国、日本和德国 2000 年的电网综合线损率分别为 6.0%、3.89%、4.6%，意大利 EVEL2004 年的综合线损率为 3.0%³³。这主要是因为输配电网的运行效率偏低所致。鉴于目前输电与配电仍一体化，两大电网公司尚未上市（尽管有部分含电网的发电企业上市，但代表性不强），电力统计年鉴中公开的绩效指标不够全面和连续，难以获取真实历史数据。即使从有限的几个公开数据中也可以看出电网公司的经营表现出明显的 X 非效率。2002 年，国网公司实现利润 115.3 亿元，公司资产总额 10802 亿元，资产负债率 56%，工业企业劳动生产率 39.3 万元 / 人 · 年，资产利润率为 1.06%；2003 年实现利润 41.6 亿元，资产总额 8576 亿元，资产负债率 61.8%，工业企业劳动生产率 36 万元 / 人 · 年，以此推算的资产利润率为仅为 0.49%，虽然同 2002 年相比，国网公司利润率降低，资产负债率增高，劳动生产率降低是不争的事实，但不到 5% 的超低利润率还是令人出乎意料³⁴。电力体制内部人享有高工资高福利早已是公开的秘密，如果不存在转移高额垄断利润之嫌，那剩下的解释只有一个：企业运营效率太差。然而，近年来，国网公司业绩却又呈现出突飞猛进之势，2005 年实现利润 143.9 亿元，净资产收益率达到 2.27%；2006 年实现利润 269.9 亿元，2007 年利润增长 92.3%，利润年均递增接近一倍，国家电网公司资产为 12141 亿元，推算出资产利润率为 4.32%，不过仍低于 6%-8% 的国际平均水平³⁵。近几年发

³³ 张安华，中国电力工业能效问题分析，中国能源，2006.7

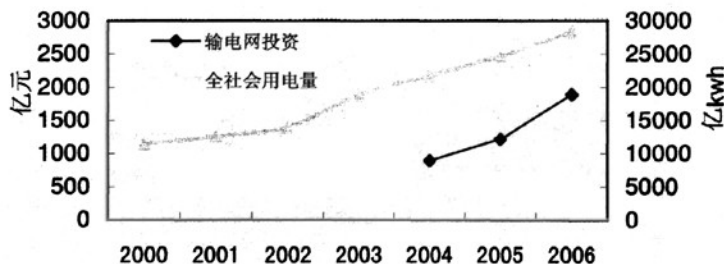
³⁴ 数据资料来源 <http://it.sohu.com/2004/03/17/50/article219465014.shtml>

³⁵ 数据来源于中国统计网

电领域受高煤价拖累,火电企业业绩持续下滑³⁶。五大电力公司 2008 年前三季度持续亏损,有电力专家预计,2008 全年将分别亏损达到近 100 亿。然而,输配电领域业绩却不断上涨,2008 年初,广东物价部门则曝出广东电网存在暴利的新闻³⁷,资产回报率达到 11%。基于“木桶原理”³⁸,电力产业链上各环节应该高度协调一致,但是电力产业链上却存在冰火两重天的现象,我们不难发现电网暴利的背后可能并非电网企业绩效的真正改善,而是发电企业和电网企业利润的重新分配,强自然垄断性的输配电环节截留了电力产业的高额利润,使最终消费者没有分享到电力产业改革带来的实惠。

2. 电网建设投资不足

我国电力系统的建设,长期以来重电源(发电厂)、轻电网。随着国民经济的快速发展和社会用电需求的不断增加,电源建设规模虽然逐年扩大,但电网建设滞后,与电源建设不协调,“窝电”的现象经常发生。电网和电源建设的投入比例不足3:7,而发达国家电网环节和发电环节价格比是5:5,背离了国际惯例。2008 年初一场突如其来的雪灾直击了电网的这一“软肋”,促使规制者在考虑输配电价格规制模型中应当充分考虑这一问题。



数据来源：中国电力统计年鉴

图3-7 输电网的投资落后于电力需求的增长

³⁶参考姚敏“上市电力企业绩效评价体系和实证分析”（武汉理工大学 2008 年会计学硕士论文）考察了华能国际 1999-2007 的财务指标,发现其主营业务利润持续下滑,应收账款周转率下滑、速动比率等营运能力指标表现较差,说明其内部生产经营效率不高;杨淑云,于良春“中国电力产业效率和生产率变动的实证研究”依据中国电力产业 1996-2003 年间省际的面板数据,用 DEA 和 Malmquist 生产率指数方法考察了中国电力产业在市场化改革期间的效率和生产率变动,在考察期间中国电力产业的全要素生产率以年均 2.1% 的速度增长,这主要得益于技术进步,而效率总体上并没有提高,表现为 X 无效率。

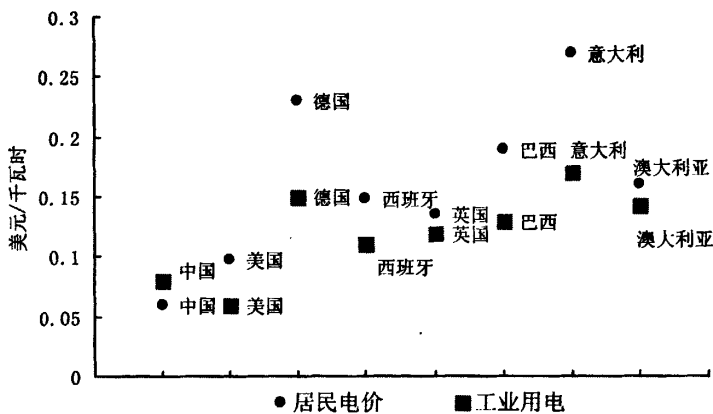
³⁷孙春艳,广东电网暴利的背后,中国新闻周刊,2008.1.21

³⁸“木桶原理”是指,以特定数量的木材制作一只木桶,木桶的容积是由最短的一根木材决定的,意指局部往往对整体具有决定性的作用。

3.2.3 电力产业中售电环节存在的问题

目前售电环节与输配电环节实行一揽子定价,虽然从长远来看,售电环节属于竞争性业务领域,应建立电力零售市场定价的体制,但目前在过渡时期仍应实行配电与售电一体化经营,即使在两者分离后的一段时期内,也不可能实现充分竞争,因此还需要实行价格管制,以保护最终用户尤其是中小用户的利益。

售电环节的价格规制应当主要体现在,规范根据不同时段用电的特性和不同层次用户的需求弹性而进行的差别定价。目前,国际上工业电价一般都低于居民用电(如图 3-8),而我国恰恰相反,且电价也相对偏低。



数据资料来源: <http://www.freshpower.cn/news/news-detail.asp>

图 3-8 世界各主要国家工业电价、居民电价的对比

工业用电需求弹性一般低于居民用电需求弹性,而我国的这种交叉补贴的安排明显不符合拉姆赛定价原则,不符合社会福利最大化的帕累托最优配置,一定程度上扭曲了我国电能资源的优化配置。另外,现有的峰谷电价机制的实施范围较小,反映批发市场实时电价的程度也不够。

3.3 我国电力产业价格规制存在问题的及其原因分析

3.3.1 规制中的信息不对称

电力产业价格规制存在问题的主要原因在于政府规制机构与电力企业之间的信息不对称加剧了规制的难度（如图 3-10）。

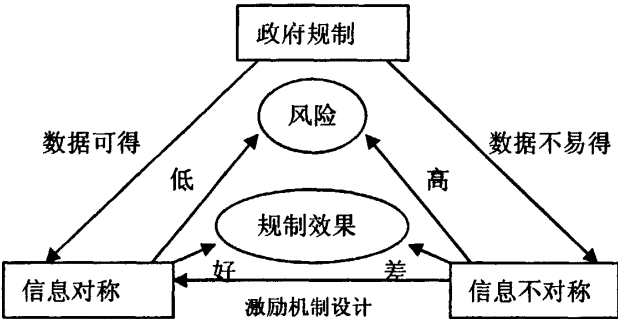


图 3-10 规制、信息对称、信息不对称三者的关系

传统的规制理论将规制机制视为外生，且根本缺陷是其相当简化的模型漏掉了不完美信息，不考虑激励问题。假定政府规制机构与被规制企业在规制方案的制定与实施过程中双方进行的是一种对称信息博弈，这是不切合实际的。的确，在过去的规制体制下，政府实施直接投资、直接管理的垂直一体化垄断体制，因而基本上能够掌握企业的需求结构、生产成本等全部信息，价格规制的任务也很简单。但这种规制模式实质上是管制与运营一体，难以成为真正的管制，因为监督者和执行者是同一个机构，缺乏管制的动力。随着电力体制市场化改革的推进，政企分开，企业负责服务经营，政府的角色是监督者和管理者。政府与电力（或电网）企业之间是一种典型的委托—代理关系，政府代表公众利益谋求社会福利最大化；电力（电网）企业是追求利润最大化的理性人，负责为社会大众提供着电力产品和服务，双方的目标不一致。既然要给予企业一定的经营自主权而不能对企业实施完全的制约，那么也加强了政企之间的博弈。特别对电力产业这种资产专用性强、投资规模庞大的自然垄断产业，资本自身性质的趋利性和投资者的机会主义偏好会促使企业尽可能摆脱政府规制而攫取垄断暴利，受生产技术的复杂性、市场需求的多重性、政府规制方缺乏相应的规制经验和规制手段、以及未来的不确定性等诸多因素所限，规制机构就不可能完全掌握企业的信息和观测企

业的许多行为。企业具有较强的隐藏信息和付出低努力行动的机会主义动机,这制约了政府规制的效率。尽管政府可以要求受规制企业向政府相关的审计机构申报成本、价格、需求模式、技术变化等情况,在一定程度上能够削弱这种信息上的缺欠,或借助其任何组织形式均不可比拟的优势在信息搜寻、强迫私人信息显示、免费提供信息公共品和创造良好的合同签订与执行的法制环境等方面有所作为,从而降低解决活动中的信息成本,但是政府在从事这些活动时其本身也是存在成本的,而且这种成本非常高昂,巨大的管制成本又使得政府的管制进退维谷。尽管随着规制经验的积累,审计和分析能力的提高,政府获取信息的能力也可以进一步得到改善,但仍然不可能完全消除这种信息的不对称。

张维迎的《博弈论与信息经济学》一书中将信息不对称分成了如下五种类型³⁹:

表 3-2 不对称信息的类型

	隐藏行动	隐藏信息
事前 (ex ante)		逆向选择, 信号传递和信息甄别
事后 (ex post)	隐藏行动的道德风险	隐藏信息的道德风险

而这五种类型的划分其实并没有严格的定义,比如说很多经济学家认为隐藏信息的道德风险和信息甄别与逆向选择是一回事。Myerson 建议将所有“由参与人选择错误行动引起的问题”称为“道德风险”;所有“由参与人错误报告信息引起的问题”称为“逆向选择”。根据这一分类方法,分析电力产业链上的各环节主要表现为两种信息不对称的类型。

1. 发电环节价格水平规制中的逆向选择 (Adverse selection)。

逆向选择问题的动态博弈过程为,自然 N 先行动,选择代理人 A 的类型,然后政府作为委托人 P 设计规制合约,企业根据政府提出的条款来决定是否接受合约,如接受则进行生产经营活动,并从效用最大化的目标出发提供努力,接下来自然 N 选择现实状态,最后政府根据产出结果按照预先签订的合约使企业获得转移支付。由图 3-12 可见,第一个环节“N 选择 A 的类型”是产生逆向选择问题的关键,即逆向选择是否产生,主要看这一环节上企业会不会隐瞒自身的类型。

³⁹ 张维迎《博弈论与信息经济学》上海三联书店上海人民出版社,2004 年, P236。

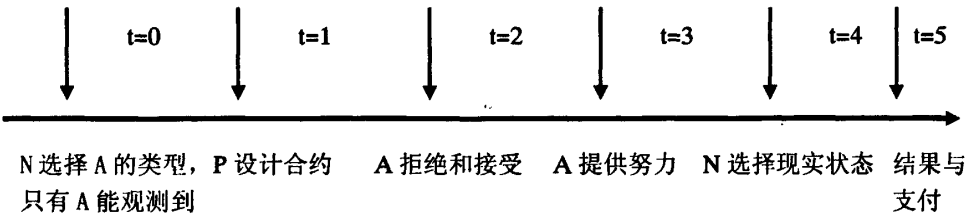


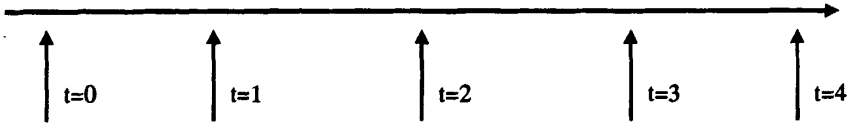
图 3-11 逆向选择博弈序列过程图

根据自然垄断的定义，发电环节不具有严格的成本劣可加性，因而属于弱自然垄断区域，可以引入市场机制。自 2002 年我国发电环节开始市场化改革，与传统的国营一体化垄断电厂经营体制相比，市场竞争的压力有利于促进电厂提高生产积极性。相对来说，现行发电环节的规制体制引发道德风险的可能性较小，但存在严重逆向选择的可能性较大。因为目前发电环节电价规制主要是“基于成本补偿”的上网电价水平规制，即以电厂的生产成本为确定依据。根据电力生产的特点，电厂生产成本主要有两部分构成： $C = MC \times Q + FC$ ，理论上帕累托最优的价格规制政策应当是 $P = MC$ ； $S = F$ ，即各电厂按照边际成本 MC 定价；政府给予一次性补贴以使企业收回固定投资 FC 。但在目前过渡时期，市场化改革还不彻底，尤其是由于新旧电厂并存、电网公司存在未剥离的附属电厂等原因，存在上网竞价不公的问题，在政府制定价格规制合约之前，电厂之间竞争的压力很可能导致其保有私人信息，隐瞒自身的 MC 和 FC 等信息，因而逆向选择问题就出现了。比如 2008 年五大电力公司联合上书发改委要求实施煤电价格联动方案，政府其实很难有效甄别电网、电力企业之成本、技术等信息，在电力紧张的形势下，企业很可能实施机会主义行为迫使政府出台有利于其获取垄断利润或生产补贴的政策措施。

2. 输配电环节价格水平规制中的道德风险（Moral Hazard）

道德风险的动态博弈过程为，政府作为委托人 P 先设计规制合约，企业作为代理人 A 根据政府提出的条款来决定是否接受合约，如果企业接受合约则进行生产经营活动，并从效用最大化的目标出发做出是提供高努力行动还是提供低努力行动的决策。与此同时，自然状态 N(主要指技术进步、需求变动、环境因素等外生变量) 以外部随机因素的形式对其产生影响，最后在企业付出的努力水平和自然状态共同作用下获得产出结果，且政府根据预先签订的合约使企业获得转移

支付。图 3-11 给出的博弈过程可以看出，“A 提供不可证实的努力”是产生道德风险问题的关键环节，道德风险问题是否产生，主要看这一环节上企业是否有激励，在规制者无法证实其行动的情况下，自觉地付出努力。



P 设计合约 A 拒绝和接受 A 提供不可证实的努力 N 决定现实状态 结果与支付

图 3-12 道德风险博弈序列过程图

长期以来，输配电环节一直是电力产业规制的重点和难点，也是信息不对称最严重的领域，既存在道德风险又具有逆向选择。由于输配电环节具有严格的成本劣可加性，属于强自然垄断区域，因而输配电企业仍为此垄断经营。根据微观经济学理论，垄断会导致商品具有更高的市场价格并减少其供给量，不仅不利于资源的有效配置，而且损害消费者利益，所以政府要对此进行管制。目前的输配电价格规制采取的是由政府统一定价的这一行政性定价方式。然而，价格管制不是简单地规定价格上限和下限，其核心问题是如何兼顾社会福利和企业利润。高效的价格规制是建立在规制者不仅要准确的掌握受规制企业的成本信息的基础上，更要能够有效激励企业付出高努力水平。在市场经济条件下，利益最大化的动机同样使输配电企业可能隐瞒私人信息，也存在逆向选择问题，不过，相对而言，垄断经营体制下输配电环节中更严重的信息不对称问题可能是道德风险。首先，由于政府规制者难以观察到企业自身努力程度，受规制企业的行动不可证实，导致输配电环节存在明显的 X 非效率运营和提供低质量的配电服务水平；其次，垄断扭曲了发电和电网的效益，谁也不愿意搞电网改造，电网也无法进行股份制改造，结果电网建设投资严重不足；这两个问题都是由输配电企业“提供了不可证实的努力水平”所致，不仅增加了电力生产的中间成本，抬高了最终电价水平，而且极大限制了电力产业的整体发展和服务水平，因此，我们认为就当前阶段，相对来说输配电环节中信息不对称的主要问题是道德风险。

3. 售电环节中的价格结构规制不合理

售电环节中销售电价基本与市场需求脱节,没有按社会福利最大化的拉姆赛定价原则定价,欠缺考虑根据不同用户、不同时间段的电力需求弹性来予以有效的调节和安排。尽管销售电价最终同市场接轨可能是一个循序渐进的、长期的目标,但是政府应当逐步推进销售电价制定的规范化、科学化,坚持公平负担的原则,有效的调节电力需求,兼顾公共政策目标。

3.3.2 规制(监管)机构自身的原因

传统规制理论除完全信息的假设以外,还假设了政府是“万能的、仁慈的”,而实际上政府规制机构本身也并非尽如人意。国家电监会成立以来,虽然我国明确政企分开,建立一套与电力市场相适应的、高效的电力规制体制,但现阶段的电力监管还存在诸多问题,如监管职能错位,以政代管;多头监管(图3-9),职能过于分散,责任主体不明,监管低效;监管无规可循,立法滞后,缺少透明度;监管部门既缺少独立性,又缺乏有效的监督制约机制等。实际上各电力环节中出现的問題都有其深层次的电力监管体制方面的原因。比如现行监管体制下,电力监管权主要集中在一些综合性的监管机构,如发改委、财政部等,这些综合性的监管机构仍然热衷于沿用行政审批的方式来替代对监管对象经营行为的监管,具有明显的行政规定性,缺乏经济学理论根据和灵活性,不符合社会资源配置效率的要求;同时政企不分,角色错位,从增加财政收入的角度出发制定电价,甚至价外加收电力建设基金,严重损害消费者的利益;现行1995年颁布《电力法》也严重不适用当前现实,新电力法迫于利益关系难以协调而迟迟不能出台。

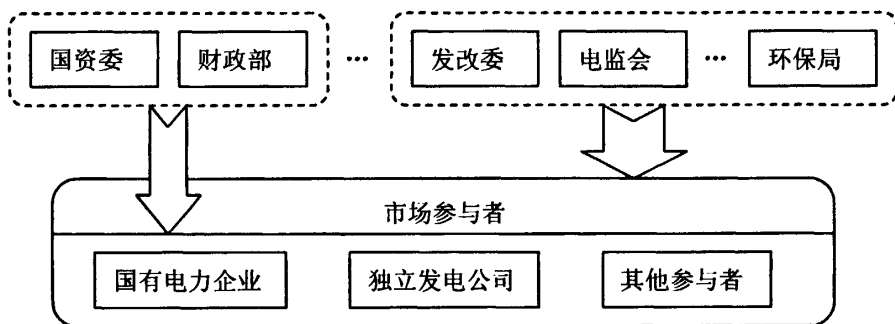


图3-9

我国电力规制监管组织结构图

第四章 不对称信息条件下的激励机制与国外经验的借鉴

传统电力产业规制下产生的一系列问题的主要原因在于规制中的信息不对称,在本章将重点讨论如何运用激励理论来规避这些信息不对称问题。通过分别构建逆向选择和道德风险的解决机制模型,进行数量分析、福利分析和逻辑推理得出不对称信息条件下价格规制实现次优结果的一般性结论;列举出国外现有的、可供选择的各种激励性规制的经验模式,结合上述分析得出的一般性结论,分析各种规制模式的优缺点、规避信息不对称问题的绩效以及在我国适用性,以便于在第五章中借鉴运用。

4.1 不对称信息条件下的激励机制模型

4.1.1 不对称信息条件下激励性规制的思想

1. 激励与抽租的权衡

逆向选择下,为揭示企业成本、技术等私人信息,规制者只能通过给予企业某种租金的方式来实现,而这种租金对于规制者却是一种成本,因而面对信息租金成本与激励企业披露信息的权衡;对于道德风险,规制者同样面临转移支付与激励企业努力或付出降低成本的活动的权衡。由此,规制的问题实际上就变成了规制契约设计的问题。典型的规制契约要求政府补偿企业成本 C 的一个份额 $b \in [0,1]$,假设政府对企业的线性激励方案 $t = a + bC$, a 是固定费用,那么 b 就是激励方案的强度。当 $b = 0$ 时,政府其实没有补偿企业的任何成本,仅向企业支付了一笔固定费用,这种激励合约被成为固定价格合约,此时企业是其自身成本节约的剩余索取者,固定价格合约是强度非常高的激励方案;当 $b = 1$ 时是成本加成合约,政府不仅完全补偿企业成本而且支付了一笔固定费用,这样企业不需承担其任何成本,因而成本加成合约激励强度非常低; b 严格的介于0和1之间的被称为激励性契约(如下表4-1)。

表 4-1 激励与抽租的权衡

合 约 \ 目 标	激发努力	抽取租金
固定价格	100%	0%
成本加成	0%	100%

2. 激励性价格规制中的贝叶斯博弈

激励性价格规制也就是激励性价格契约设计的问题。假设电力（电网）企业的成本函数为 $C(q, \theta)$ ， θ 是企业是边际成本（私人信息），且 $q > 0$ ， $\frac{\partial C}{\partial \theta} > 0$ ， $\frac{\partial MC}{\partial \theta} > 0$ ；政府对 θ 的信息不完全，只知道概率密度函数 $f(\theta)$ 。价格规制通常要求企业在指定价格下满足所有市场需求，如果价格结构只有一个单位价格的话，那么收益等于 $pQ(p)$ ，所导致的机制可能是非效率的，对与电力产业这种带有自然垄断性的产业，具有明显的生产规模报酬递增效应，实践中通常应用非线性价格结构来提高效率。为简化分析，假定非线性的价格结构由两部分组成，包括单位价格 p 和一个固定的支出 T （可能是国家用税收支付的直接转移或两部定价中的一个固定费用）。这样，规制工具就是 p 和 T ，规制者的任务就是制定规制政策 (p, T) 。规制中的博弈可以通过两种途径来实现。（1）委托：规制者通过机制 $T = t(p)$ ，令 $\frac{\partial T}{\partial p} < 0$ ，让电力企业自己来选择 p ，但 $t(p)$ 是 p 的减函数，从而促使企业选择一个低于垄断价格的定价；（2）信息披露：令 θ 表示电力企业向政府报告的 θ 值，规制者根据企业汇报的 θ ，制定规制政策 $(p(\theta), T(\theta))$ ⁴⁰。

在非对称信息下的贝叶斯博弈中，企业总有选择较高的 p 和披露高成本类型（即 $\hat{\theta} > \theta$ ）的动机，以取得较高定价从而获得较高利润。企业的成本函数为： $C(q, \theta) = \theta q + F$ ，假定规制者试图制定最优规制政策： $p(\hat{\theta}) = \hat{\theta}$ 和 $T(\hat{\theta}) = F$ ，企业的利润函数可表示为： $\pi(\hat{\theta}, \theta) = p(\hat{\theta})Q(p(\hat{\theta})) - \theta Q(p(\hat{\theta})) - F = (\hat{\theta} - \theta)Q(p(\hat{\theta})) - F$ 。企业将会选择 $\hat{\theta}(\theta)$ 的水平以满足一阶条件： $Q(\hat{\theta}(\theta)) + (\hat{\theta}(\theta) - \theta)Q'(\hat{\theta}(\theta)) = 0$ ，其中 $Q'(\hat{\theta}(\theta)) < 0$ ， $Q(\hat{\theta}(\theta)) > 0$ ，所以， $\hat{\theta}(\theta) > \theta$ ，即企业有向规制者提供高成本的内在动机。规制者的目标是实现总剩余 TS 最大化，表示为： $TS = CS + \pi$ ，即总剩余等于消费者剩余 CS 和企业利润 π 的和。其中：

⁴⁰ 杨建文，《政府规制—21 世纪理论研究潮流》，学林出版社，2007.9。

$$CS = \int_p^{\infty} Q(p^0) dp^0 - t(p); \quad \pi = pQ(p) + t(p) - \theta Q(p) - F;$$

如果令 $t(p) = \int_p^{\infty} Q(p^0) dp^0 + F$, 则 $\pi = pQ(p) + \int_p^{\infty} Q(p^0) dp^0 - \theta Q(p)$, 利润最大化的一阶条件为: $[p(\theta) - \theta]Q'(p(\theta)) = 0$, 当且仅当 $p(\theta) = \theta$ 时, 企业获得最大利润, 因而无论企业的 θ 是何种类型, 企业都会选择边际成本定价, 从而实现规制的最优效果。同样, 在信息披露模型中, 如果价格函数确定为 $p(\hat{\theta}) = \hat{\theta}$, 企业如实披露真实信息, 即 $\hat{\theta} = \theta$, 也可达到获得最佳资源配置效率的效果。这说明了政府能够通过制定价格规制合约从而满足与电力电网企业之间的激励相容约束。

4.1.2 逆向选择的激励机制模型⁴¹

理论上, 在委托—代理框架下来探讨逆向选择问题的解决机制, 也就是主要研究这样的问题: 签约前, 委托人不了解代理人的真实信息, 代理人知道自己的“类型”, 委托人不知道, 委托人为了获取代理人的“类型”信息, 需要提供多个合同或设计多种契约机制供代理人选择, 代理人是理性人, 会根据自己的“类型”, 选择一个适合自己的利益最大化合同, 委托人就是从代理人理性的选择中得到有关代理人“类型”的信息, 前提是必须给予代理人足够的信息租金为代价以诱使其“说真话”。

由于政府需要通过设计一个可以诱导企业说真话的激励机制来甄别企业的类型, 使谎报成本者无利可图, 但这要求必须给予说真话的企业一定量的信息租金作为补偿。因此政府设计激励价格规制契约时就面临着提高激励强度与企业信息租金获取之间的两难选择。根据梅耶森(Myerson)的显示原理, 任何一个机制所能达到的均衡配置结果都可以通过一个满足代理人参与约束和激励相容约束的直接机制信号空间来实现。激励相容约束, 即任何委托人所期望的代理付出的行动都只能通过代理人的效用最大化实现, 也就是说只有当代理人从选择某一行动所得到的效用大于从选择其他可选择的努力水平所得到的期望效用时, 代理人才会选择这一行动; 参与约束, 或称个人理性约束, 即代理人从接受合同中得到的期望效用不能小于不接受合同时能得到的最大期望效用。

假设电力企业只有两种类型: 高成本(低效率)或低成本(高效率), 企业

⁴¹参考让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂摩, 《激励理论—委托代理模型》(第一卷), 中国人民大学出版社, 2002. 6

的成本函数： $C(q) = \theta q + F$ （为与道德风险区分，函数中略去了企业的努力程度 e ）， F 为固定成本； θ 是边际成本； q 是企业产品产量。为进一步简化分析，假设企业只分为两种类型：高成本（低效率，边际成本为 $\bar{\theta}$ ）和低成本（高效率，边际成本为 $\underline{\theta}$ ）类型，且政府通过分析企业历史财务资料了解到企业属于这两种类型的概率分别为 v 和 $1-v$ ，则高成本企业产量为 $\underline{q}$ ，低成本企业产量为 $\bar{q}$ ；政府效用函数为 $S(q)$ ， $S'(q) > 0$ ， $S''(q) < 0$ ， $S(0) = 0$ ；政府为企业提供转移支付 t （ $t \in \{\underline{t}, \bar{t}\}$ ）的契约配置为： $\{(\bar{t}, \bar{q}), (\underline{t}, \underline{q})\}$ ；则规制者的目标函数为：

$$\max [v(S(\underline{q}) - \underline{t}) + (1-v)(S(\bar{q}) - \bar{t})] + [v(\underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} - F) + (1-v)(\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} - F)]$$

$$s.t. \quad \underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} \geq \bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} \quad (1)$$

$$\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} \geq \underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} \quad (2)$$

$$\underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} - F \geq 0 \quad (3)$$

$$\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} - F \geq 0 \quad (4)$$

$$S(\underline{q}) - \underline{t} \geq 0 \quad (5)$$

$$S(\bar{q}) - \bar{t} \geq 0 \quad (6)$$

式中：式(1)、(2)分别为属于高效率或低效率类型时的激励相容约束，也就是企业报告自己真实类型时获得的利润大于报告其他类型时的利润；式(3)、(4)为高效率和低效率电网企业的参与约束；式(5)、(6)为消费者的参与约束。分析这些约束条件，规制者必须是在保证低效率企业和高效率企业都不亏损的情况下参与契约设计，若式(4)成立(即低效率企业不亏损)那么式(3)是也成立(高效率更不会亏损)；另外，在存在政府给予转移支付的情况下，高成本企业没有伪装低成本企业的积极性，所以可以先不考虑式(2)、(3)的约束。

构造拉格朗日函数，令 $\mu_i, i = 1, 4, 5, 6$ 分别为约束条件(1)、(4)、(5)、(6)在拉格朗日函数中的乘子，得：

$$L = [v(S(\underline{q}) - \underline{t}) + (1-v)(S(\bar{q}) - \bar{t}) + v(\underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} - F) + (1-v)(\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} - F)] +$$

$$\mu_1(\underline{t} - \underline{\theta}\underline{q} - \bar{t} + \underline{\theta}\bar{q}) + \mu_4(\bar{t} - \bar{\theta}\bar{q} - \bar{F}) + \mu_5(S(\underline{q}) - \underline{t}) + \mu_6(S(\bar{q}) - \bar{t})$$

分别对 $\underline{t}$ 、 $\bar{t}$ 、 $\underline{q}$ 、 $\bar{q}$ 求最大化一阶条件得：

$$\frac{\partial L}{\partial \underline{t}} = -(1-\nu) + (1-\nu) - \mu_1 + \mu_4 - \mu_6 = 0 \Rightarrow \mu_6 = \mu_4 - \mu_1$$

$$\frac{\partial L}{\partial \bar{t}} = -\nu + \nu + \mu_1 - \mu_5 = 0 \Rightarrow \mu_1 = \mu_5$$

$$\frac{\partial L}{\partial \underline{q}} = (1-\nu)S'(\bar{q}) - (1-\nu)\bar{\theta} + \mu_1\underline{\theta} - \mu_4\bar{\theta} + \mu_6S'(\bar{q}) = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \bar{q}} = \nu S'(\underline{q}) - \nu\underline{\theta} - \mu_1\underline{\theta} + \mu_5S'(\underline{q}) = 0$$

$$\text{经计算得： } S'(\underline{q}^{SB}) = \underline{\theta}； S'(\bar{q}^{SB}) = \bar{\theta} + \frac{1-\nu}{\nu} \Delta\theta。$$

从前面的分析，规制者必须割让一部分社会福利作为信息租金给高效率企业，以作为防止其利用信息优势伪装成低效率企业的报酬，而且这部份信息租金 $\Delta\theta\bar{q}$ 的多少取决于低效率企业的产出 $\bar{q}$ 。由于高效率企业所得到的期望租金并不依赖于本身的产出水平 $\underline{q}$ ，因此目标函数的次优解对高效率企业的产出水平并不会产生扭曲，即 $S'(\underline{q}^{SB}) = \underline{\theta}$ ，也就是说高效率企业的次优产出 $\underline{q}^{SB}$ 恰好等于其最优产出 $\underline{q}^{FB}$ （构造高效率企业的收益函数 $R(\underline{q})$ ，容易证明其最优产出的条件也是 $R'(\underline{q}^{FB}) = \underline{\theta}$ ）。而低效率企业产出的次优解则发生了扭曲： $S'(\bar{q}^{SB}) = \bar{\theta} + \frac{1-\nu}{\nu} \Delta\theta$ ，这说明，只要信息租金存在，低效率企业的产出将严格小于最优产出（ $\bar{q}^{SB} < \bar{q}^{FB}$ ）。也就是说，在不完全信息的现实条件下，政府不可能完全甄别企业，最终均衡结果将是一种帕累托次优状态。

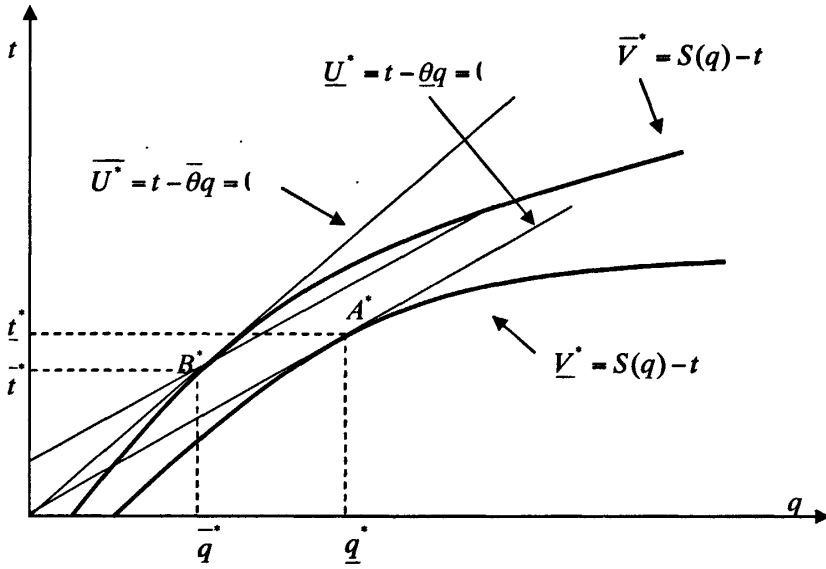


图 4-1 完全信息下最优的契约

用图形来表示, $V^* = S(q) - t$ 和 $\bar{V}^* = S(q) - t$ 分别表示高效率和低效率企业的生产可能性曲线; $U^* = t - \theta q$ 和 $\bar{U}^* = t - \bar{\theta} q$ 则分别表示高效率和低效率企业的无差异曲线, 由于 $\bar{\theta} > \underline{\theta}$, 所以低效率企业的等效用曲线的斜率大于高效率企业 (根据 Spence-Mirrlees 条件, 这两类等效用曲线具有单相交性质), 则完全信息下的最优契约就是图 4-1 中的 (A^*, B^*) 。

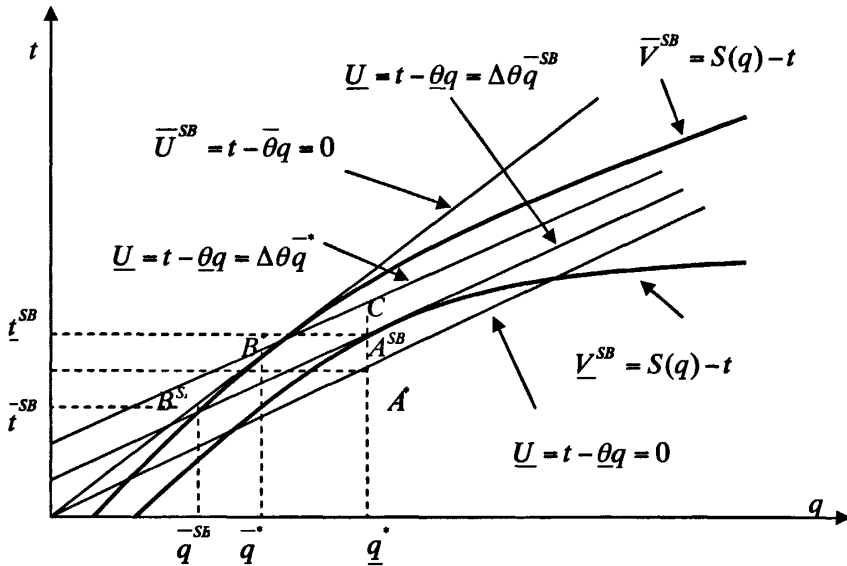


图 4-2 逆向选择模型中次优的契约

不完全信息下, 规制者的目标是要实现完全信息下高效率企业的最优产出 $\bar{q}^*$ (图 4-2), 而对于低效率企业的产出水平, 规制者不要求其为最优值 $\bar{q}^*$ 。对于 (B^*, C) , 位于无差异曲线 $U = t - \theta q = \Delta\theta \bar{q}^*$ 上, 表明高效率和低效率的企业都实现最优的产量 $(\bar{q}^*, \bar{q}^*)$, 但此时规制者必须支付给高效率企业信息租金 $\Delta\theta \bar{q}^*$; 同理, 在次优产出 (A^{SB}, B^{SB}) 下, 也必须支付高效率企业信息租金 $\Delta\theta \bar{q}^{SB}$ 。

由此我们可以得出以下的一般性结论:

命题 1、在不对称信息条件下, 规制者设计激励合同时, 要保证高效率企业的最优产出不受影响, 并为获得企业类型信息, 能够使得高效率企业维持其最优产出的同时还能因为“说真话”而获得一部分额外的信息租金;

命题 2、在不对称信息条件下, 低效率企业可以通过增加产出来提高配置效率, 但这又会使高效率企业的信息租金增大, 因此, 规制合同没有意愿增减低效率企业的产出水平, 也就是说, 目标函数的次优解恰好表达了政府在配置效率与租金抽取之间作出的一种权衡;

命题 3、在不对称信息条件下, 每种类型的企业的固定成本都得到了补偿, 他们都获得了正常利润。虽然管制者可提供一套激励机制来激励企业报告真实成本, 但当信息租金很大时将会影响价格管制的效果。这时, 管制者就应考虑运用其他手段对企业进行成本监管, 以便尽可能减少信息租金, 提高价格监管的效率。

4.1.3 道德风险的激励机制模型⁴²

理论上, 在委托—代理框架下来探讨道德风险问题的解决机制, 也就是主要研究这样的问题: 签约后, 委托人想使代理人按照委托人的利益选择行动, 但委托人不能观测到代理人选择了什么行动, 能观测到的只是一些相关的结果, 这些结果由代理人的行动和一些随机因素共同决定, 委托人无法从可观测的结果中得到代理人行动的全部信息, 因此, 委托人需要解决的问题是: 与代理人博弈时, 应当采取怎样的策略, 以使代理人选择对委托人最为有利的行动。

道德风险问题是因为电力企业 A “提供不可证实的努力”。既然企业的努力水平难以观测, 但规制者却能根据可以观察到的产出结果 (产量、利润等) 来设计

⁴²参考让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂摩, 《激励理论—委托代理模型》(第一卷), 中国人民大学出版社, 2002. 6

规制合约。尽管这样的合约不可能精确地依照企业的行为给出它应得的奖惩，但规制者仍可以根据高努力获得高产出的概率分布的思想，设计一个激励合同 $s(x)$ ，以激励企业采取较好的努力行动 a 从而获得一个良好的收益 π 。假定委托人和代理人的 VNM 期望函数分别为 $v(\pi - s(x))$ 和 $u(s(\pi)) - c(a)$ ，其中 $v' > 0$ ， $v'' \leq 0$ ； $u' > 0, u'' \leq 0$ ； $c' > 0, c'' > 0$ 。即规制者委托人和代理人企业都是风险中性的，努力的边际效用递减。显然，双方的冲突在于 $\partial \pi / \partial a > 0$ 和 $c' > 0$ ，表示政府希望企业多努力，而企业努力越多付出成本也越大，除非能够获得足够的激励 $s(\pi)$ ，否则不会如规制者希望的那样努力。规制者的问题就是权衡给予代理人激励 $s(\pi)$ 的成本和最大化自身效用的问题，通过历史数据统计分析、实地调研等手段可以把握 $s(\pi)$ 与代理人努力水平 a 之间的互动规律，另外，也同样参与约束和激励相容约束。

为简便分析，我们不妨设企业只有两种可选的努力水平并分别将其标准化为一个零努力水平和正努力水平： $e \in \{0, 1\}$ ，相应的负效用为： $\psi(0) = 0, \psi(1) = \psi$ ；政府对企业激励的转移支付只有两种选择为 $t \in \{\bar{t}, \underline{t}\}$ ；分别对应企业的产出 x 的两种结果： $\bar{x}$ 和 $\underline{x}$ 分别代表好与坏的结果；政府和企业的效用函数分别为： $S(x)$ 和 $U(t) - \psi(e)$ ，其中 $S'(x) > 0, S''(x) < 0$ ； $S(0) = 0, S(\bar{x}) = \bar{s}$ ， $S(\underline{x}) = \underline{s}$ ， $U'(t) > 0, U''(t) < 0$ ，均为递增的凹函数，为防止约束条件两边都出现凹函数，其凹性可能不能满足，不妨将令 $\bar{u} = U(\bar{t}), \underline{u} = U(\underline{t})$ ；等价于 $\bar{t} = h(\bar{u}), \underline{t} = h(\underline{u})$ ，则 $h(u)$ 为 $U(t)$ 的反函数， $U(t)$ 为递增的凹函数，可证递增凹函数的反函数是凸的。再假设努力对产出结果的随机影响表现为如下概率分布：

$P(x = \bar{x} | e = 0) = \pi_0$ ， $P(x = \underline{x} | e = 0) = 1 - \pi_0$ ，表示企业在低努力水平情况下获得高产出的概率为 π_0 ，获得低产出的概率为 $1 - \pi_0$ ；

$P(x = \bar{x} | e = 1) = \pi_1$ ， $P(x = \underline{x} | e = 1) = 1 - \pi_1$ ，表示企业在高努力水平情况下获得高产出的概率是 π_1 ，获得低产出的概率是 $1 - \pi_1$ ；

政府偏好企业的高努力水平,则以政府规制效用最大化为目标函数的规划问题可表述为:

$$P: \text{Max } \pi_1(\bar{s} - h(\bar{u})) + (1 - \pi_1)(\underline{s} - h(\underline{u}))$$

$$s.t \begin{cases} \pi_1 \bar{u} + (1 - \pi_1) \underline{u} - \psi \geq \pi_0 \bar{u} + (1 - \pi_0) \underline{u} & (\text{IR}) \\ \pi_1 \bar{u} + (1 - \pi_1) \underline{u} - \psi \geq 0 & (\text{IC}) \end{cases}$$

上式中目标函数是凹的 ($h(u)$ 是凸的, 则 $-h(u)$ 是凹的), 约束条件是线性的, 其集的内部是非空的, 可保证这是一个凹规划, 因此它的一阶库恩—塔克 (Kuhn—Tucker) 条件是充分必要的。

运用拉格朗日函数, 可得到以下一阶条件:

$$\begin{cases} -\pi_1 h'(\bar{u}^{-SB}) + \lambda \Delta \pi + \mu \pi_1 = -\frac{\pi_1}{u'(\bar{t}^{-SB})} + \lambda \Delta \pi + \mu \pi_1 = 0 \\ -(1 - \pi_1) h'(\underline{u}^{SB}) - \lambda \Delta \pi + \mu(1 - \pi_1) = -\frac{\pi_1}{u'(\underline{t}^{SB})} - \lambda \Delta \pi + \mu(1 - \pi_1) = 0 \end{cases}$$

化简整理后得:

$$\frac{1}{u'(\bar{t}^{-SB})} = \mu + \lambda \frac{\Delta \pi}{\pi_1}$$

$$\frac{1}{u'(\underline{t}^{SB})} = \mu - \lambda \frac{\Delta \pi}{1 - \pi_1}$$

如果 $\mu = 0$ 则破坏了激励相容约束 IC, 就不是研究在不对称信息条件下的激励合约, 因此 Holmstrom (1979) 给出了 $\mu > 0$ 的证明。 $\bar{t}^{-SB}$ 和 $\underline{t}^{SB}$ 表示次优 (Second Best, 因为在不完全信息下, 政府不可能完全观测企业的努力水平, 因此不可能实施最优的转移支付) 的政府支付。将上式进一步整理, 得:

$$\bar{t}^{-SB} = h(\psi + (1 - \pi_1) \frac{\psi}{\Delta \pi})$$

$$\underline{t}^{SB} = h(\psi - \pi_1 \frac{\psi}{\Delta \pi}) \quad (h \text{ 表示政府刺激企业努力的成本});$$

在完全信息的条件下, 企业代理人的努力水平是可以验证的, 可以得到政府委托人的完全信任, 因而得到的转移支付 t 无论在任何情况下都是相同的。因为参与约束是紧的, 我们也得到了刚好能抵消努力带来的负效用的转移支付值, 因

而最优的转移支付 $t^* = h(\psi)$ ，这也是政府付给企业的期望支付，或是实施这一正努力水平的最优成本 C^{FB} （如图 4-3）。

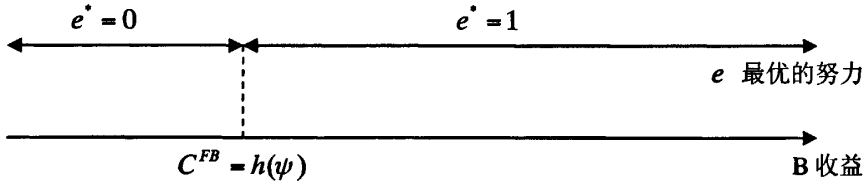


图 4-3 完全信息下的最优努力水平

通过上述公式，可见 $t^{SB} > h(\psi)$, $t^{SB} < h(\psi)$ ，说明高产出时，代理人获得了比完全信息情况下更多的转移支付，低产出时，代理人获得的转移支付则比完全信息情况下要少。政府期望的转移支付： $C^{SB} = \pi_1 t^{SB} + (1 - \pi_1) t^{SB}$ ，即：

$$C^{SB} = \pi_1 h(\psi + (1 - \pi_1) \frac{\psi}{\Delta\pi}) + (1 - \pi_1) h(\psi - \pi_1 \frac{\psi}{\Delta\pi}), \text{ 而 } C^{FB} = h(\psi);$$

政府最终收益为： $\Delta\pi\Delta S - C^{SB}$ ，因此， $\Delta\pi\Delta S^{SB} - C^{SB} < \Delta\pi\Delta S^{FB} - C^{FB}$ ，表示在不对称信息下委托人激励企业高努力水平比在完全信息条件下更为困难。

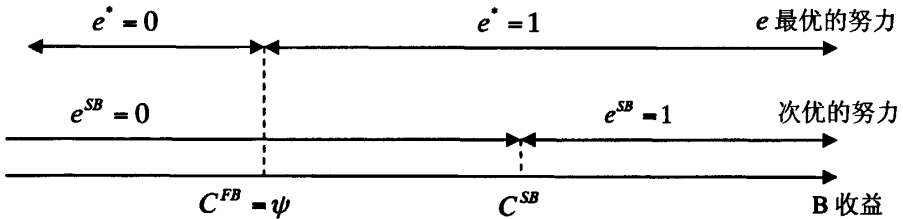


图 4-4 存在道德风险的次优努力水平

以上模型分析结果提供的一般性结论如下：

命题 1、在不对称信息条件下，若要惩罚企业的低努力，其规制合约中的转移支付就不能弥补企业的全部成本，即利用无法获得正常收益的威胁来刺激企业为提高效率而努力；

命题 2、在不对称信息条件下，若要奖励企业的高努力，其规制合约中的转移支付除要弥补企业的全部成本外，还要支付一定的租金，使企业的努力有所收获。

命题 3、在不对称信息条件下，规制合约不可能是最优合约，若要使政府的规制合约更接近最优合约，就必须更多地掌握企业的私人信息。

4.2 国外激励性规制模式的借鉴

4.2.1 投资回报率规制的特点及其对信息不对称的规避

投资回报率规制下，由于企业的所有的投资都可以得到“合理”的政府回报，因此，企业不管是高投入还是低投入都没有必要隐瞒自身的真实投资，因此，这种规制方式有利于刺激企业扩大投资，对急需加强基础设施建设投资的发展中国家具有重要借鉴意义。从公式 $R(\sum_{i=1}^n P_i Q_i) = C + S(RB)$ 来看，企业的投入是成本 C 的形式反映的，这种规制模式弥补了企业所有的投入成本，不管是高成本企业还是低成本企业都缺乏隐瞒自身边际成本信息的动机，因而这种规制模式可一定程度上规避逆向选择。另外，投资回报率是政府根据一个行业或产业的整体水平制定的，所以信息不对称问题主要体现在政府对投资回报率 $S(RB)$ 水平的制定是否“合理”上。“合理的” $S(RB)$ 是规制双方经过多次的“讨价还价”，由被规制企业向规制者提供详细的财务资料，规制者经过反复论证和推敲，一旦确定长期不变。比如在发电环节，投资回报率的确定体现在政府与多家电厂的博弈而非政府与单家电厂的博弈，由于电厂数目众多，并且电厂彼此之间也存在信息不对称，加上市场竞争机制的调节，这种模式下可能政府在规制双方的博弈中占优。然而投资回报率规制可能对激励企业的努力程度无能为力，因为无论企业努力与否，政府最终对其的支付水平仅仅依赖于不变的投资回报率 $S(RB)$ 。假设 e_H 和 e_L 表示企业可选的高、低努力水平，相应的努力成本 ψ_H 和 ψ_L ，($\psi_H > \psi_L$)，然而企业从政府所获取的效用 $U(e_H) = U(e_L)$ ，最终效用却是 $U(e_H) - \psi_H < U(e_L) - \psi_L$ ，因此企业自然选择 e_L 水平。投资回报率规制既然对企业投入的成本全部弥补，因而不能体现出对低努力企业不能收回成本的威胁，也不能体现出对高努力企业的奖励，所以不能有效规避道德风险。不过，投资回报率规制因为简单易行而受到多数国家的欢迎。另外还需要注意的是，投资回报率规制会导致过度投资化的

AJ 效应, 但这对缺少投资的发展中国家来说可能不是主要问题。总之, 投资回报率规制相对来说较能规避逆向选择, 但对规避道德风险的作用较小。

4.2.2 价格上限规制的特点及其对信息不对称的规避

价格上限规制方式的公式: $P_t = P_{t-1}[1 + (RPI - X)]$, 除了必须达到生产效率增长率 X 的要求外, 其他的成本节约都会完全地转化为企业的利润, 增加生产者剩余, 因此, 尽管企业的努力行动仍然是不可证实的, 但由于企业每节约 1 单位成本就意味着增加 1 单位净收益, 因而将会自觉地付出努力来降低成本, 增加利润, 因此价格上限具有高激励的作用, 且高激励的关键在于其价格上限因子 $(RPI - X)$ 的制定。从英国规制的实践经验来看, 价格上限对促进电力产品价格的下降取得了良好的绩效。由于价格上限规制体现出了对高努力水平的奖励, 并且企业不努力, 将可能会不能弥补企业投入的成本, 因而又体现出了对低努力企业的惩罚, 所以这种规制方式可以有效规避道德风险问题, 但可能存在着一个潜在的逆向选择问题⁴³。首先, 价格上限规制可能会对投资行为产生不利的影响, 一方面, 价格上限规制会抑制企业投资, 特别是越接近价格上限调整期限时(多数国家是 4 年调整一次), 企业的投资动力越小, 甚至停止投资, 从而影响投资的连续性; 另一方面, 价格上限规制本身所具有的降低成本的激励引发人们对服务质量和系统的安全性的担忧, 因为这些都需要投资, 加大了成本支出。另外, 高效率(低成本)企业反而有产生隐瞒成本类型的冲动, 因为这样可以使规制者确信他们具有比实际水平更高的成本, 以便使规制者设定较高的价格上限, 这样企业就可以获得更多的攫取利润的空间。由于这样一些局限性, 总的来说, 价格上限规制要求的条件较高, 与英美发达国家相比, 目前我国尚不具备实施价格上限规制的条件, 但是价格上限既考虑了如何提高企业内生的努力水平, 也考虑了将外生的技术进步率纳入企业成本, 对解决我国输配电环节中严重的道德问题具有重要的积极性的参考意义, 可适当的借鉴应用价格上限规制的核心部分价格上限因子 $(RPI - X)$, 不过问题在于价格上限因子中 X 值的确定是一大难题。

⁴³ 王燕, 网络型产业价格规制模式改革研究—以铁路业为例, 北京交通大学博士论文, 2007.9

4.2.3 标尺竞争规制的特点及其对信息不对称的规避

标尺竞争应用到价格规制的思想是,制定价格时,价格取决于其他同样企业的成本,企业要获得较多利润,就必须使它的成本水平低于其他企业的平均水平,降低成本提高效率努力程度则高于其他企业的平均努力程度,这样就促使企业竞争性地提高运营绩效,最终企业选择社会平均效率水平从而达到纳什均衡状态。

Shelifer开创性将其应用于规制分析,并进一步证明了标尺竞争下实现社会福利

最大化的最优规制价格为: $P_i = C_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} C_j$, 式中规制价格等于被规制*i*企业

的成本并取决于其他 $n-1$ 个同类企业 *j* 的平均成本⁴⁴。标尺竞争规制(Yardstick Competition Regulation, YCR)是通过将被管制企业与同类企业的绩效进行比较,创造了信息,使规制者得益于外部信息,不需要了解被管制企业成本等信息,从而规避逆向选择问题;另外,通过选定标杆企业,确定标杆成本和标尺绩效,又有助于化解道德风险问题。并且从实践的经验来看,标尺竞争规制模式还能促进电网建设投资。然而,标尺竞争规制假设所有同类型输配电企业都是在相同的环境下经营的,这一点不符合实际,实践中由于与规制环境、规制实践不完全一致,企业往往输入输出指标差异较大,尤其在地区发展不平衡的条件下,虽然可以按省划分配电企业,但他们效率水平相差较大,也削弱了标尺竞争的激励作用。因此企业的成本完全基于外部成本并不一定合适,标尺竞争通常会考虑引入一定比例的该企业成本,表达式为: $P_i = \lambda C_i + \sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j C_j$, 其中 λ 为权重,体现出企业之间效率的差别,即企业的相对效率。

4.2.4 其他降低信息不对称的规制措施

1、Demsetz 的特许竞标规制(Franchise Bidding Regulation, FBR)是在不损害自然垄断产业规模经济性的前提下,引入竞争机制,即通过拍卖经营权的形式,用获得市场所进行的竞争来代替市场内的竞争。其内涵是企业为获取一项业务在一定期限内的垄断经营权而参与竞标,其中要价(成本补贴)最低或报价

⁴⁴李志,基于 DEA 的标尺竞争理论的形成与发展,外国经济与管理,2005.12

(实现收入)最高者(假设无质量差异)被授予特许经营权。如图所示(3家企业参与竞争的情况下, 报价最低的企业3获得特许经营权, 并采用价格 P_3): 依最低价格而进行竞标的是使产品的价格降低到接近成本的水平, 而依最高报价所进行的竞标是设法将经营者在合同期所获得的垄断性租金降到最低, 而且在竞标过程中也促使企业充分显示其自身信息, 减轻了信息不对称的程度。后来 Vickrey 进一步设计了二级价格拍卖机制, 即让竞标企业报出各自愿意支付的价格(或者可以达到的最低成本), 报价最低的竞标者中标, 而中标的价格则是次优竞标者的报价(即上图中企业3中标, 采用的价格却是 P_2)。最优拍卖理论能够诱导竞标者“说真话”, 促使企业显示其真实的成本, 总是能选出最有效的企业, 而只要支付较低的信息租金(最优贝叶斯拍卖的数学推导⁴⁵)。

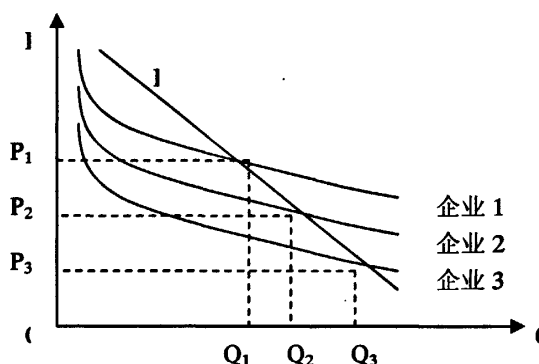


图 4-5 拍卖机制示意图

然而, 实施这种规制方式需要花费巨大的操作成本, 而且难以防范投标企业之间合谋行为, 对企业进入后的垄断低效率问题也无能为力, 因此, 特许竞标规制虽然在最初市场进入时有助于规避逆向选择, 但难以防范进入之后的道德风险问题, 因而往往需要附加重复拍卖或上限规制等动态规制。

2、在规制实践中还存在着规制机构与消费者之间的信息不对称以及被规制企业与消费者之间的信息不对称⁴⁶。对政府规制机构来说, 价格听证会提供了一种收集信息、信息交换和谈判仲裁的方式, 能够降低上述的信息不对称问题, 听证的内容一般涉及可变成本的计算方式、投资回报率基数的核准与选择、价格结构的设计等内容。Spulber 通过一个博弈模型证明, 在价格听证制度下, 由规制机构

⁴⁵ 让-雅克·拉丰, 让·梯若尔, 《政府采购与规制中的激励理论》, 石磊, 王永钦译, 上海三联书店, 上海人民出版社, 2004. 3

⁴⁶ 叶必丰, “价格规制中的信息不对称及其解决思路”, 上海交通大学学报, 2004. 3

规定成本的计算方式,而由被规制企业与消费者之间进行讨价还价,如果交易的机会成本为零,最终可以实现拉姆赛最优定价。其原因是谈判导致的线性价格消除了消费者与被规制企业之间的信息不对称,同时将被规制企业的租金减至最低。但需要指出的是,这种制度的实施依赖于整体制度环境,这一点对于处于转型期的我国来说,尤其是值得注意的地方。如果一个国家的法律制度基础尚不完善、执法力度尚未到位,则面临更大的交易成本。

3、降低规制中的信息不对称的措施,直观上最直接的方法是加强规制机构的监管审计,随着我国经济的发展,会计、审计准则的国际化趋同速度加快,目前已有五十多家电力公司上市,两大电网公司的上市日程也在接近,这势必有利于规制者搜寻信息以甄别企业类型;另外,提高规制机构间接监管能力,加强配套法律法规建设也能有效降低信息不对称的程度。如果规制机构的规制能力不断提高,受规制企业隐匿行为的机会空间就会不断的缩小;加强《新电力法》、《反垄断法》等具体的可操作性的法律法规建设,增加受规制企业隐匿信息和采取机会主义行为的违规成本和惩罚力度。但是直接监管增加了监管成本并可能引发腐败寻租。因此,由于道德风险和逆向选择的很多方面并不表现在会计报表上,所以研究信息不对称下的激励问题往往都将审计结构看成给定的,更倾向于探讨创造性的减少信息不对称的更微妙的方法:促进竞争和利用规制者。

总之,上述分析可归纳至表 4-2,便于直观上对比:

表 4-2 规制模式汇总对比表

模 式 \ 项 目		逆向选择	道德风险	其 他
投资回报率规制 ROR		★★★	★	简单易行，刺激投资（但注意 AJ 效应）
价格上限规制 PCR		★	★★★	高激励（但价格上限因子中 X 值难确定）
标尺竞争规制 YCR		★★	★★	创造信息激励（但难以寻找可比企业）
其他	特许拍卖	★★	★	操作成本较高，难以防范合谋行为
	价格听证	★	★	受限于法制环境，交易成本较高
	审计监管等	★	★	虽简单直接，但成本高昂，易滋生腐败等

第五章 我国电力产业激励性价格规制的设计

5.1 发电环节的激励性价格水平规制

5.1.1 两部制的定价方式

发电环节是电力产业链的起点，其价格规制主要表现为上网电价水平规制。根据电力生产的特点，电力产品的生产需要两部分的投入：变动成本（实际上与边际成本比较接近）和固定成本。边际成本定价法是一种帕累托最优化的定价方法，但电厂则亏损了固定投入部分；对电力产业这种资产专用性较强、固定投入较大的行业，在政府不给补贴的情况下企业自己难以实现收支平衡，因此也难以实施平均成本定价法。理论上最优的价格规制政策应当是 $P = MC ; S = F$ ，即各电厂按照边际成本 MC 定价；政府给予一次性补贴以使企业收回固定成本 FC 。但这是建立在完全信息的假设下，在不对称信息的条件下，价格规制只能是一种次优结果。但在目前过渡时期，发电环节存在严重的逆向选择的信息不对称问题，因此在继续推进市场化改革下，目前的上网电价仍主要实行两部制电价⁴⁷。目标是在厂网分开的基础上，循序渐进，逐步建立与发电环节适度竞争相适应的上网电价机制。

两部制定价是一种介于边际成本定价和平均成本定价之间非线性定价方式，次于边际成本定价优于平均成本定价。公式： $P = C + mq$ ，（图 5-1）

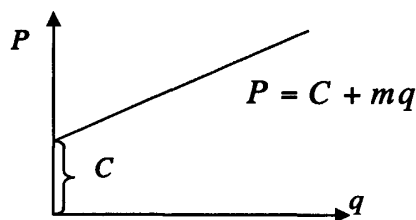


图 5-1 两部制定价

是指电价分别根据电厂的固定成本与变动成本来作价，以容量电价 C （或基本电价）来反映固定成本的补偿，以电量电价 m 反映变动成本的补偿，前者由政府

⁴⁷ 2003《电价改革方案》国办发（2003）62号文件

府根据平均成本来制定,后者由市场竞争形成。容量电价是出于保护投资者的考虑,这部分电价的最终决定权仍然在政府手中,根据逆向选择激励模型分析,为规避逆向选择、实现价格规制的次优结果,应当保证弥补所有电厂的固定成本;其次要“抓大放小”,即著重提高高效率企业的产出水平,也即是说电量电价水平著重按照高效率企业的 MC 来制定。总之,两部制电价按不同类型、不同质量(如按丰枯、峰谷、事故支援等)电厂的固定成本来确定容量电价,并根据季节、高峰、腰峰、基荷各时段在电网中运行成本最低电厂的变动成本来确定电量电价,但如何准确计量不同电厂的容量电价是一个操作难度很大的问题,如何判断不同效率的电厂也是一个难题,要对不同质量和不同效率的电厂实现分离均衡,这就要建立在必须额外支付一部分信息租金的基础上。

5.1.2 信息租金激励改进的投资回报率规制

在投资回报率规制下,成本是由消费者和政府全额承担的,无论企业的生产成本增加或是减少都不会影响企业的利润率,这种成本责任的完全缺位,使得企业没有必要隐瞒自身的真实成本,从而使政府规避了直接计算容量电价而可能产生的逆向选择问题。在当前我国电力供不应求的现状下,采用这一规制方式也可能会刺激电力投资建设。针对上网竞价不公平竞争的问题,为有效甄别不同电厂的类型,并改进投资回报率弱激励的缺陷,根据前面逆向选择激励机制模型中激励与抽租的权衡思想,作者提出信息租金改进投资回报率规制方式。

信息租金可以激励企业“说实话”,在甄别企业类型之后再对企业补偿成本。即回报率规制中的 $C = FC + \theta q$,对固定成本 FC 部分,为鼓励电厂投资政府一般都会全部补偿;而对 θq 部分,通过信息租金甄别出不同的边际成本 θ ,然后再有所区别的予以补偿。为进一步符合现实,在此我们将模型进一步扩展到当市场上有 n 个厂商时,并通过算例证明这一机制的有效性。

假设 n 个电厂的类型 θ ($\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$, 表示边际成本)服从密度函数为 $f(\theta)$ ($f(\theta) > 0$, 且分布函数为 $F(\theta)$) 的概率分布; $C(q) = \theta q + FC$ 表示电厂成本函数, (不妨设 $FC=0$); 政府效用函数 $S(q)$, $S' > 0, S'' < 0, S(0) = 0$; 令 T 表示政府支付给企业的信息租金。

$$\begin{aligned} \text{则政府目标函数: } \max \quad & \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} [S(q(\theta)) - \theta q(\theta) - T(\theta)] f(\theta) d\theta \\ \text{s.t. } \quad & T'(\theta) = -q(\theta); \quad q'(\theta) \leq 0; \quad T(\theta) \geq 0 \end{aligned}$$

$$\text{解之得: } S'(q^{SB}(\theta)) = \theta + \frac{F(\theta)}{f(\theta)}; \quad T^{SB}(\theta) = \int_{\underline{\theta}}^{\bar{\theta}} q^{SB}(t) dt;$$

$Contract(q) = T^{SB}(\theta^{SB}(q)) + \theta^{SB}(q)q$, 表示为政府提供给发电企业的发电合同。

算例验证:

设 θ 在 $[0.1, 0.2]$ 区间服从均匀分布, 则 $f(\theta) = 10, F(\theta) = 10\theta - 1$, 此时单调

风险率条件即 $d(\frac{F(\theta)}{f(\theta)})/d\theta \geq 0$ 满足, 最优合同中不存在混同现象。效用函数为:

$$S(q) = -0.25q^2 + 10q, \quad 0 \leq q \leq 20, \text{ 代入上式, 解之得: } q^{SB}(\theta) = 20.2 - 4\theta; \quad (\text{即:}$$

$$\theta^{SB}(q) = 5.05 - 0.25q); \quad T^{SB}(\theta) = 2\theta^2 - 20.2\theta + 3.96; \quad Contract(q) =$$

$$= -0.125q^2 + 5.05q - 47.045, \text{ 以上表明, 当 } q(\theta) = 20.2 - 4\theta, \text{ 电厂获益最大为}$$

$$T^{SB}(\theta) = 2\theta^2 - 20.2\theta + 3.96; \text{ 当合约形式为 } \{(q, -0.125q^2 + 5.05q - 47.045)\} \text{ 时, 此}$$

时, 类型为 θ 的发电企业获得的信息租金为 $-0.125q^2 + 5.05q - 47.045$ 。

表 5-1

算例结果表

θ	0.1	0.15	0.2
q^{SB}	19.8	19.6	19.4
$Contract$	3.94	3.915	3.88
T	1.96	0.975	0
P	0.1990	0.1997	2.0

分析以上结果可知: 成本最低 (效率最高, $\theta=0.1$) 的电厂的生产量最大 (19.8), 获得的信息租金最大 (1.96), 电价最低 (0.1990); 成本最高 (效率最低, $\theta=0.2$) 的电厂的生产量最小 (19.4), 获得的信息租金也最小 (为 0), 电价最高 (2.0)。低成本发电企业的产量总是比高成本发电企业的产量大, 获益更多, 且定价更低。

这种机制的关键是在信息租金 T 与电厂成本类型 θ 之间建立了联系,将 $T(\theta)$ 表示成了 θ 的函数,在弥补企业所有的固定成本 FC 的基础上,考虑了不同类型企业边际成本 θ 的不同,这是对投资回报率规制中补偿全部的 C 的一种改进,同时保留了投资回报率规制鼓励投资的优点。因为不影响高效率企业的最优产出,且高效率企业说真话就可以获得正的信息租金(而低效率企业产出低于完全信息下的最优产出,且获得信息租金为零),这体现了逆向选择激励模型中得到次优结果的原则。总之,该定价方法不仅可以通过信息租金激励发电企业显露其真实发电成本,而且可以体现对不同效率发电企业的差别定价,从而达到较好的价格规制效果。但缺陷是其有效性必须要建立在多次博弈的基础上,并需要配合法制、行政等手段综合运用。

5.1.3 特许竞标拍卖等规制措施的配合使用

拍卖是信息不对称情况下基于公平竞争来分配稀有物品的方法。当政府部门或电网企业预测出市场用电需求增加,现有电厂难以满足用户的用电需求时,向电厂投资者公布用电需求情况以及需要增加的装机容量和机组类型,进行招标采购,由投资商报出自己将建电厂的容量电价,电网公司将与容量电价较低的电厂经营商签订合同。通过这种方式,将会规范和制约电厂投资,极大降低电厂造价,达到社会效益最大化的效果;另外标尺竞争规制通过设立标杆企业,可以为政府设计“合理的”投资回报率提供了参考,并能够激励其他电厂改进绩效;最后,还应该继续打破电力发电环节的垄断程度,尽快促成新电力法出台等。

5.2 输配电环节的激励性价格水平规制

由于输电、配电环节在规制方法上存在很多相似之处,因此规制者一般将这两个环节合并在一起管理。输配电环节具有强自然垄断特性,加上电力需求的不可或缺性(低价格弹性),如果不加以严格的规制,会出现人为地提高输配电价格,最终导致电力价格的上涨,降低社会福利的状况。因此,输配电环节一直是政府规制的重点,同时如何制定合理的输配电价格也是电力产业价格规制的关键。根据王俊豪(2001)采用的电力定价模式: $PSP = PPP + Uplift$;其中 PSP 为电网销

售价格, PPP 为电网从发电环节采购的价格, $Uplift$ 为输配电环节的增值量, 也就是我们理论上要探讨的输配电接入价格。影响接入价格的因素有输配电公司的运营成本、合理的利润等。实践中多采用历史数据的方法确定增值量, 因此输配电接入价格的确定虽然计算简便, 但也是一种基于成本补偿的定价机制。由于目前我国电网公司有两家: 国家电网(分为东北、西北、华东、华中、华北五大区域电网)和南方电网, 基本属于国家垂直管理, 这一机制有利于统一调配。但目前这一环节存在的突出问题是输配电企业 X 非效率经营和投资不足并存, 其中由于当前我国电网还处于大发展时期的国情, 投资不足可能是更需要迫切解决的问题。通过前面的分析, 输配电环节中信息不对称的问题主要是道德风险问题, 再根据前面道德风险激励模型中的结论, 价格规制合约除了要弥补高努力企业的全部成本之外, 必须要额外支付一部分租金以作为奖励, 同时以不能弥补低努力企业的全部成本来惩罚其低努力行为。事实上, 输配电价格规制的关键应该是刺激电网投资建设的基础上激励输配电企业努力降低成本、改善经营效率。所以, 我们可以选取具有较强刺激投资作用的投资回报率规制作为输配电价格规制的基础模式, 而对于投资回报率规制弱激励、AJ 效应的缺陷以及针对输配电环节中可能存在的逆向选择等问题, 我们可以考虑通过创造信息并具有良好的规避信息不对称作用的标尺竞争规制和高激励的价格上限因子来予以弥补。但是, 由于标尺竞争规制存在缺少可比企业的局限性和价格上限因子中 X 值确定的难题, 直接引用存在困难, 但 DEA 技术可以为解决这些难题提供一条有效途径。

5.2.1 DEA 技术在输配电价格规制中的作用

对于上面的两个问题, DEA 技术的运用既能强化了标尺竞争的作用, 又能解决了价格上限因子中 X 值确定的难题, 从而为将这两种激励性措施应用到输配电价格规制中扫清了障碍,

1. DEA 强化了标尺竞争的作用

DEA (Data Envelopment Analysis, 数据包络分析) 是由美国运筹学家 Charnes、Cooper 和 Rhodes 等, 以相对效率概念为基础、以凸分析和数学规划为工具而发展起来的一种评价相对有效性(被称为 DEA 有效)的系统分析方法, 其本质是利用各个决策单元(DMU)的输入、输出变量来衡量同类公司或部门间的相对

效率。Bogetoft (1997, 2000) 把DEA模型应用于标尺竞争, 构建了融合运筹学和新规制经济学精髓的基于DEA的标尺竞争。

假设有 n 个输配电企业或部门, 都是寻求利润最大化的理性的DMU(代理人), 而规制者(委托人)的目的是使每个输配电公司在满足社会需求的基础上把成本降到最低的(预期)总成本水平, 通过引入工作松懈 S_i , 令实际成本等于最小成本与工作松懈和随机因素 ε 之和: $C_i = \text{Min}C_i + S_i + \varepsilon$ 。由于运用DEA方法能够测量出各输配电企业的相对效率, 假如有某个企业受随机因素影响较大, 便可以有效的甄别出来, 从而将其剔除出标尺竞争企业, 因此, 在DEA技术下可以认为随机因素 ε 对参与标尺竞争的各个DMU的影响是相同的, 消除了随机因素的影响, 强化了标尺竞争的作用。由于进入标尺竞争的都是具有可比效率的企业, 从而消除了代理人机会主义行为的根源, 迫于相互之间效率比较的竞争压力, 各企业只有选择付出最大程度地努力。公式变为: $C_i = \text{Min}C_i + S_i$, 要使达到最小成本, 企业必须付出最高努力水平 $a_{\max}$, 但规制者不易观测到企业的努力程度, 标尺竞争

采取了以其他同类企业的成本 $\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n C_j$ 来代替。此时, $C_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n C_j + S_i$, 如

果令规制价格 $P_i = C_i$, 且 $S_i = 0$, 则恰好得到满足社会福利最大化条件最优规制价

格。如果以 λ_j 表示权重, 以 θX_i 替换 C_i , 以 X_j 取代 C_j , 即可得到DEA形式的标

尺竞争模型: $\theta X_i = \sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j X_j + S_i$ 。这一模型是仅考虑了成本因素的单变量模型,

现实中每个输配电公司都有多个输入输出变量, 如果假设每个输配电公司都包含一个 m 维的公司投入输入向量和一个 s 维的公司绩效输出向量, 就可以得出目前应用最普遍的评价相对综合效率的 C^2R 模型(以创建者的名字命名)。

$$\text{Min}[\theta - \varepsilon(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+)]$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- = \theta X_{i0}$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = Y_{r0}$$

$$\theta, \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad S^+ \geq 0, S^- \geq 0$$

其中, X_{ij0} 和 Y_{rj0} 分别表示第 i 种输入和第 r 种输出, $S^+ \neq 0$ 和 S_j^- 表示松弛变量, ε 为非阿基米德无穷小量, λ 代表的输入和输出的权重。 θ 无约束, 代表公司 i 的相对效率值:

(1) 若 $\theta=1$, $S^+ = S^- = 0$, 则称 DEA 有效, 被评价 DMU 综合效率最优;

(2) 若 $\theta=1$, $S^+ \neq 0$ 或 $S^- \neq 0$, 则称 DEA 弱有效, 被评价 DMU 综合效率次优; 如 $S_i^- > 0$, 表示第 i 种投入指标有 S_i^- 没有充分利用; 如 $S_r^+ > 0$ 则表示有第 r 种产出指标和最大产出值尚有 S_r^+ 的不足。

(3) 若 $\theta \neq 1$, 则称被评价决策单元非 DEA 有效。

DEA 方法能够反映多项投入与多项产出之间的转换关系, 可以不必确定投入产出之间的生产函数关系, 不需要确定投入产出变量的权重, 并不受变量数据单位的影响, 通过测算企业之间的相对效率, 为确定标尺成本和寻找进入标尺竞争的可比企业提供了一条有效途径。并进一步在保证标尺竞争的边界条件自始至终地被严格满足的情况下, 通过复杂的规划求解得到的间接业绩指标, 从而较为全面的体现企业的整体目标, 可有效避免代理人追求片面业绩与短期效应, 防范机会主义的对策, 被规制企业只有选择最大程度地努力工作, 使得标尺竞争条件下的最优委托-代理合同被完好地实现。另外, DEA 方法还可以做敏感性分析、差异分析和效率分析, 有助于企业管理层参考决策。

2. DEA 在确定价格上限因子中 X 值的应用⁴⁸

DEA 结果和 X 值之间没有直接的转换方式, 实践中需要应用两阶段的 DEA 结果倒算测量 X 值, 为分析简便, 不妨将两个阶段假设为两年。

(1) 在第一年(或第一阶段), 规制者通过衡量各公司之间的相对经营效率情况, 对每个公司确定一个管制价格, 关键是对不同企业制定不同的 X 值, 以调节公司利润, 促进效率低的企业改进效率。此阶段确定 X 值的原则是: 对于效率高的企业(DEA 分值高), 降低成本、提高效率的空间较小, X 值应该相对较低; 而效率低的企业(DEA 分值低)在提高管理效率和技术水平以及降低成本方面有很

⁴⁸赵会茹等:“基于 DEA 技术的输配电价格管制的研究”, 数量经济技术经济研究, 2004.10。

大潜力,应该制定比较高的 X 值以促使其提高经营效率。此外,在这一阶段还可以利用 DEA 结果分析企业的非效率因素,为企业提供合理的改进建议。总起来说,第一阶段规制的目标是在规制期末使各受规制企业能够去除历史非效率因素,即去除导致企业经营效率低下的各种因素,在一个可比的较高效率下经营。这一程度上相当于做了标尺竞争中寻找标尺企业的工作。

(2)在第二年(或第二阶段),对于第一年没有达到可比效率的企业可以继续实施单独定价规制,对于达到可比效率的企业,由于其历史非效率因素已经去除,它们提高效率的潜力同时受环境、技术等相同因素的影响,因此我们可以合理地假设在一段较短的时期 n 年内,这些因素对企业的影响基本稳定,这样管制者就可以通过计算得出一个 X 值,并且这一数值在 n 年内对受规制的公司保持不变。所以, X 值可以由第一年中效率最佳的企业的输入输出变化率来决定,计算公式为: $1-PC = (1-X)^n$, 式中: PC 为管制第一阶段初始效率最高的企业(通常为多个企业)的生产效率加权平均提高率。可见,计算 X 值的关键就是求出 PC 。由于公司 i 在两年内生产效率的变化值可以用 DEA 结果表示为:

$$PC_i = \Delta DEA_i = DEA_{i,2} - DEA_{i,1};$$

而加权平均生产效率增长率 PC 则可以通过求各个企业的 PC_i 经过加权计算得出,关于权重的确定,考虑到各个企业规模存在差异,可以根据具体情况的不同采取不同的确定方法,比如可以按照企业的资产利润率或售电量与运营成本比等来确定。

3. 算例验证

鉴于目前输电、配电仍然一体化,两大电网公司亦尚未上市,电力统计年鉴中的数据也不够全面连续,难以获取真实历史数据。但本算例目的仅在于演示 DEA 方法如何寻找进入标尺竞争的可比企业和如何确定价格上限因子中的 X 值,因此,为分析简便,我们不妨假设有 A、B、C、D、E 五个在经营模式上彼此类似的输电或配电公司,采用表 1 中两个连续年度的数据作为分析样本。考虑到输配电企业的特点,输入指标选取: X_1 为运营与服务成本, X_2 为投入资产总额, X_3 为员工人数;输出指标选取:产出 Y_1 为供电量, Y_2 为新增输电线。

表 5-2 各输配电公司 (DMU) 两个连续年度的投入产出原始数据表

DMU	年 度	X_2 投入资产总	X_1 运营与服务	X_3 员工人数	Y_1 供电量	Y_2 新增输电
		额/万元	成本/万元	/人	/亿 KW·H	线/KM
A	I	224,560.25	57,308.23	18,923.00	180.90	81.20
B	I	668,261.18	171,332.20	62,873.00	199.98	26.34
C	I	832,398.17	194,295.45	68,812.00	781.20	809.89
D	I	131,082.12	39,022.78	16,192.00	98.12	65.20
E	I	183,412.20	100,345.34	55,871.00	243.20	287.23
A	II	218,923.31	46,308.23	16,986.00	182.90	112.90
B	II	669,122.23	162,942.84	603,122.00	307.21	129.92
C	II	841,248.73	172,394.51	66,923.00	691.40	78.19
D	II	200,093.21	39,022.78	15,964.00	201.89	1,231.20
E	II	134,112.20	100,345.34	55,168.00	247.90	12.23

数据参考中国电力统计年鉴

将表 1 的数据输入 DEA-Slover 程序,调用 C²R 模块得出的计算结果列于表 2。

表 5-3 DEA 计算结果

DMU	年 度	θ	$S^-_{x_1}$	$S^-_{x_2}$	$S^-_{x_3}$	$S^+_{y_1}$	$S^+_{y_2}$	排序 Rank
A	I	0.8558	0.0000	3752.3163	0.0000	0.0000	106.6087	3
B	I	0.3122	0.0000	1425.6336	0.0000	0.0000	183.0383	5
C	I	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
D	I	0.7413	0.0000	635.0112	0.0000	0.0000	39.9464	4
E	I	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
A	II	0.8514	5125.8893	4076.0125	0.0000	0.0000	1002.4920	3
C	II	0.8169	1988.4060	7194.0998	0.0000	0.0000	4138.2233	4
D	II	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
E	II	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1

在第一年, C、E 公司的 $\theta=1$, 且 $S^-=S^+=0$, 说明该两个 DMU 的相对绩效达到最优; 其他公司 $\theta<1$, 均为非 DEA 有效, 其中, A 和 D 公司 θ 值接近于 1, 属弱 DEA 有效, 总体效率较好, 可以和 C、E 公司一起进入第二阶段实施标尺竞争。B 公司的 θ 值最小, 且 S^- 、 S^+ 效果都较差, 属 DEA 无效, 相对业绩最差, 因此, B 公司没有可比效率, 不能和其他公司一样进入标尺竞争, 在第二阶段可以进行单独定价规制。此外, DEA 结果中的 S^- 和 S^+ 指示了公司业绩差的原因所在, 便于公司管理层对症下药。

假设仅选取输入指标投入资产总额(把 X_2 换成 K)、员工人数(用 L 替换 X_3)

和输出指标供电量（将 Y 取代 Y_1 ），可绘制数据包络图如下：

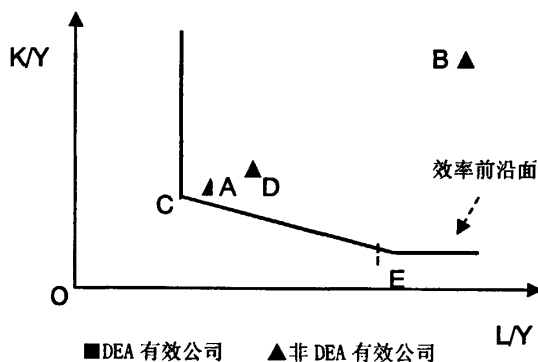


图 5-2 数据包络图

如图，C 和 E 形成效率边界，将效率低的企业都包络在里面，并对非效率企业提供了效率参照基准，其中 A、D 企业距离效率前沿面最近，而 B 企业距离最远，业绩最差。在第二年（阶段），由于 B 公司在提高效率、降低成本方面具有较大潜力，应予以单独定价规制，并制定比较高的 X 值（根据国际的经验， X 值一般在 8%-2% 之间，效率最高的往往为负值）。A、C、D 和 E 则公司进入标尺竞争，确定一个共同的 X 值。

表 5-4 DEA 技术在确定价格上限因子中 X 值的应用

DMU	A	C	D	E	合计
第 I 年运营成本	57,308.23	194,295.45	39,022.78	100,345.34	
第 I 年供电量	180.9	781.2	98.12	243.2	
第 II 年运营成本	46,308.23	172,394.51	39,801.34	101,009.94	
第 II 年供电量	182.9	691.4	201.89	247.9	
$DEA_{i,1}$	0.8558	1.0000	0.7413	1.0000	
$DEA_{i,2}$	0.8514	0.8169	1.0000	1.0000	
PC_i	-0.0044	-0.1831	0.2587	0.0000	
等效率成本	57,941.82	171,960.92	80,292.59	102,284.58	412,479.92
PC	-254.94	-31,486.05	20,771.69	0.00	-10,969.30
X 值					-2.66%

计算结果 X 值为负，说明这几个企业效率较高，发展较快，根据国际上的经验，一般也是对效率最高的企业的 X 值定为负数，从而使 $(RPI - X)$ 因子具有更强的激励效果。

5.2.2 基于 DEA 的标尺竞争与价格上限因子结合改进的投资回报率规制

通过上述分析,我们可以考虑融入基于 DEA 的标尺竞争和价格上限因子,构建一个混合的价格规制模型:

$$P_t = [\lambda_i C_{i,t-1}(1 + RPI - X) + \sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j C_{j,t}] + S(ARB)$$

式中 P_t 为 t 期的规制价格, $C_{i,t-1}$ 为受规制企业 i 在 $t-1$ 期的单位产品成本, $(RPI - X)$ 为价格上限因子, $\sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j C_{j,t}$ 为标尺竞争下的其他可比企业 t 期的单位产品成本, $S(ARB)$ 为单位产品的投资回报, λ_i 和 λ_j 为权重。

这种规制机制下就不再是像标准的投资回报率规制下那样对企业的所有投入 C 进行全部补偿,首先将其改进为: $P = (bC + S(ARB))$, 其中 $0 < b < 1$, 就是说,这种规制下规制合约仅保证承担企业 C 中的 b 比例部分,其余 $(1-b)$ 比例的成本风险要求企业自己来分担,这就刺激企业提供努力、提高效率之目的,否则,如果企业不努力,他所获得的回报率将只能降低到 $S(ARB)$ 以下。关于 b 的确定,可以令 $b = 1 + (RPI - X)$, 这就融入了价格上限规制方式中激励企业只有努力降低成本才能取得较多利润的特性。进一步对另外的 $(1-b)$ 部分将标尺竞争机制中的 $\bar{C}_i$ ($\bar{C}_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} C_j$) 引入到投资回报率规制公式中: $P_i = \bar{C}_i + S(ARB)$, $i = 1, 2, \dots, n$; 等价于: $P_i = [C_i + (\bar{C}_i - C_i)] + S(ARB)$, 从公式中可以看出,当地区 i 企业的真实成本 C_i 大于标尺成本 $\bar{C}_i$ 时,政府就不会承担 $(\bar{C}_i - C_i)$ 这部分成本的转移支付,如果企业不付出努力将其降至为 0, 该企业的利益将会由于回报率低于 $S(ARB)$ 而受损;当地区 i 企业的真实成本 C_i 等于标尺成本 $\bar{C}_i$ 时,说明该企业在区域性的标尺竞争中处于均衡地位,此时进一步提供努力的可能性将减弱;当地区 i 企业的真实成本 C_i 小于标尺成本 $\bar{C}_i$ 时,该企业成为成本节约 $(\bar{C}_i - C_i)$ 的剩余索取者。由此可见,这种机制通过绩效比较在一定程度上能够显示企业的努力程度,并在一定范围内可以有效地减少由信息不对称所引起的道德风险问题。

结合我国的实际国情,在基于 DEA 的技术下,借鉴国外的成功经验模式,我们选取了投资回报率规制为基础规制模式,融入价格上限因子和标尺竞争规制,这样可以促使输配电企业降低成本、改善服务和提高经营管理的效率,增强了激励程度,弥补投资回报率规制弱激励的缺陷;同时,在保证给予企业投资公平合理的收益的情况下,又保留了投资回报率规制刺激投资的作用;而且由于对 C 不再全部直接弥补,也可一定程度上遏制投资回报率规制可能导致的 AJ 效应。总之,这一输配电价格规制模型,既体现了在当前电网供给不足的情况下,鼓励和吸引各方加强建设投资,又加强了对输配电企业改进经营效率的激励,迎合了当前我国输配电发展的需要,符合我国电力产业发展实际;既体现了基于成本补偿的价格水平的规制,又考虑了不同用户或不同时段的需求弹性 μ 差别的价格结构规制,完整的体现了价格规制思想的要求,具有一定的参考价值。不过,DEA 技术的运用和模型中 λ_i 与 λ_j 权重系数的确定都需要在实践中积累大量的统计数据,经过复杂计算得出,这对数据资料的收集和积累也提出了很高的要求。

5.2.3 其他审计监管措施配合使用

制定合理的投资回报率 $S(ARB)$ 、运用 DEA 方法计算 X 值和寻找能进入标尺竞争规制的可比企业等,其数据来源都是建立在要求受规制企业向规制者上报真实准确的财务报表和成本信息等的基础上,除了通过促进竞争和利用规制者等创造性的制度设计来减轻受规制者隐瞒信息的动机和降低采取不努力行为的可能,还需加强我国的会计、审计准则的制度建设,加大惩治力度,提高违规成本。

5.3 售电环节的激励性价格结构规制

目前销售电价还难以实现与市场接轨,在过渡时期仍然需要与输配电环节联结在一起,由政府制定。因此,将上面的输配电价格规制模型进行改进:

$$P_t = \{[\lambda_i C_{i,t-1}(1 + RPI - X) + \sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j C_{j,t}] + S(ARB)\} \mu, \quad \mu \text{ 为不同用户或不同时段的需求弹性系数,即在输配电价格的基础上乘上一个弹性系数 } \mu \text{ 便是最终的销售电}$$

价。但政府制定销售电价时应当坚持公平负担的原则,有效的调节电力需求,这就要求对 μ 值的确定一定要考虑不同的消费用户的需求弹性和不同时段的需求特性进行拉姆赛定价。

5.3.1 拉姆赛定价原则改进价格结构规制

假设 P_1, C_1, μ_1 和 P_2, C_2, μ_2 分别代表工业用户和居民用户(或高峰和非高峰时段)的价格、边际成本和价格需求弹性, P_0 是不考虑不同用户需求弹性差异(或高峰和非高峰时段的电价差别)的盈亏平衡点电价,与之相对应边际成本和价格需求弹性系数分别为 C_0 和 μ_0 ,则 $\frac{(P_i - C_i)/P_i}{(P_0 - C_0)/P_0} = \frac{\mu_0}{\mu_i}, i = 1, 2$; 整理得:

$$P_i = C_i + \frac{1}{\frac{\mu_i P_0}{\mu_0 (P_0 - C_0)} - 1};$$

P_0, μ_0 , 和 C_0 反映的是基准电价情况,因此可以看作常数。这样对于工业用户(或居民用户)的电价的制定就只与工业用户的需求弹性 μ_i 和电网经营企业的边际成本 C_i 有关了。具体而言, μ_i 越大则定价越低, C_i 越大则定价越大。根据上述原理可以指导政府制定合理的工业电价和居民电价。一般而言,工业用户对电价的敏感程度明显小于居民用户($\mu_1 < \mu_2$),而工业用户的供电边际成本却小于居民用电 $C_1 < C_2$ (而高峰时段供电的边际成本却高于非高峰时段($C_1 < C_2$)),求出的工业电价与居民电价一般为 $P_1 < P_0 < P_2$ (高峰电价与非高峰电价一般为 $P_2 < P_0 < P_1$)。因此,但目前我国却恰恰相反,工业电价大于居民电价,不符合消费者的支付意愿,也不能满足社会福利净损失最小的原则,因此应当对现行电价体系进行改进。

5.3.2 价格听证制度的配合使用及相关法制建设

为确定合理的 μ 值,消除经营者与消费者、政府与民众之间的信息不对称,

价格听证制度提供了一种有力的制度保障⁴⁹。我国自 1998 年《价格法》开始引入了听证制度, 2001 年 8 月和 10 月颁布《政府价格决策听证暂行办法》、《国家计委价格听证目录》, 进一步明确了国家计委和地方价格主管部门各自应当负责组织听证的价格范围。2002 年 11 月颁发了《政府价格决策听证办法》并于当年的 12 月 1 日正式实施。总起来看, 我国价格听证的制度自实施以来对普及听证法律知识、促进政府依法行政起到了积极的推动作用, 各项具体制度建设在稳步完善与发展。但近几年这一良好初衷的制度设计正在走样变味、流于形式, 甚至异化为某些利益集团操纵价格、操纵民意的工具。如 2005 年北京召开市民用电价格上调听证会之前, 搜狐和新浪两家网站做的民意调查显示, 反对用电价格上调的占到了调查人数的 80% 以上, 但在听证会上 20 名市民代表全票通过了价格上调的议案。这固然有公众对经营者信息的严重不对称, 在无专家指导的情况下有可能欠缺理性的原因, 同时公众代表和听证主持人的身份是否独立也更值得怀疑。这一定程度上是由于我国长期缺乏具体规范的法制法规, 政府一向将价格与税收、利率等一起作为调节国民经济的工具, 价格规制基本处于无法可依的状态, 现行 1996 年颁布的《电力法》规定“电价实行统一政策, 统一定价原则, 分级管理”, “上网电价实行同网同质同价”, “电网之间的互供电价, 由双方协商提出方案”等只是一些原则性的规定, 且很多已经不适应当前的发展形势, 由于牵涉到多方面群体的利益, 千呼万唤《新电力法》至今尚未出台。然而, 市场经济是法制经济, 随着我国社会主义市场经济建设的发展和国民素质的提高, 电力法制建设和价格听证等相关具体的配套法规必将逐渐健全。

5.4 建立统一、协调的电力规制监管体系

为保证一项良好规制设计方案的有效执行, 政府需要建立一个统一、协调电力规制监管体系⁵⁰。具体的说, 包括三个方面的含义: (1) 协调的电力监管手段。是指各监管部门制定的经济性监管、环境监管以及其它社会性监管政策和措施是彼此协调的, 是与国家的能源战略相适应的, 这样才能保证电力行业的协调发展。(2) 统一的电力监管框架。电力行业典型的网络产业特点、电力生产中存在明显的外部性、以及作为国民经济基础性产业的重要性, 决定了电力行业需要多个

⁴⁹ 陈凤新, 吴远远, “浅谈价格听证制度的完善与创新”, 中国物价, 2008.2

⁵⁰ 本节参考唐松林等, 电力行业政府监管体制改革: 国外经验与中国对策, 经济问题探索, 2008.8

部门参与监管。因此,可以构建如图 5-3 所示的统一、协调的多层次的电力监管组织框架。具体来说,包括行业监管层、国有企业监管层、综合管理层及协调层四个层次,以保证政府监管部门的组织安排与权利分配是协调的,避免不同部门间的权利交叉和相互冲突。(3)必要的沟通和协调机制。Martmort 认为,当有多个监管者同时对一个被监管者实施监管时,一个监管者的监管决策,可能会对其他监管者产生外部性,造成对被监管者的激励过度(或激励不足),从而使被监管者的行为偏离监管的目标。因此,应该在各监管机构间、监管机构与政府相关管理部门间建立有效的沟通和协调机制,使他们按照集体最优的方式进行决策,以保证电力协调监管职能的顺利实施和协调监管目标的最终实现。

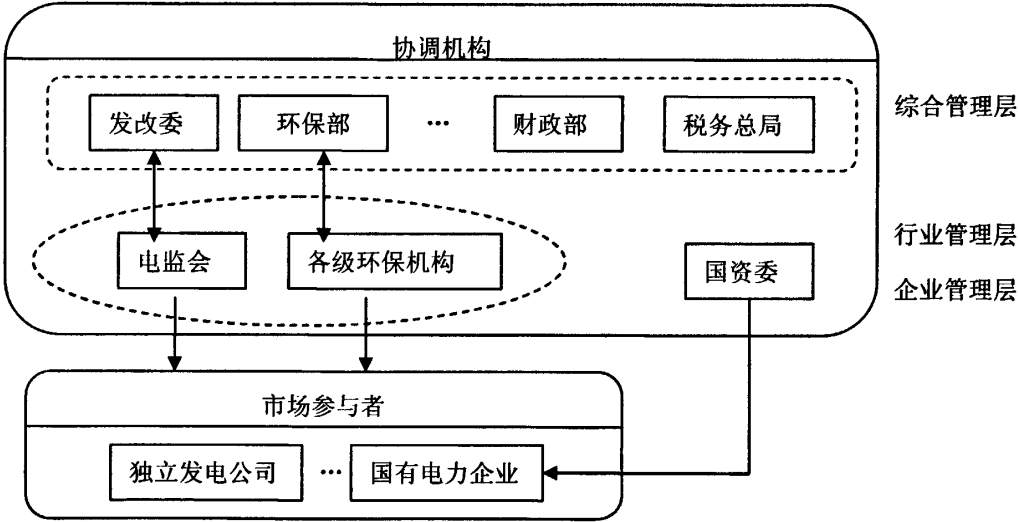


图 5-3 电力协调监管组织框架示意图

第六章 结论与后续的研究

6.1 结论及建议

本文从我国电力产业价格规制中因信息不对称产生的各种问题出发,在激励规制理论下通过建立激励机制模型和借鉴国外经验模式展开论证:

(1) 从我国电力产业价格规制现状中存在的各种问题出发,分析产生这些问题的主要原因在于:信息不对称的约束限制了规制的效率。传统规制理论建立在完全信息假设和政府是万能的、仁慈的假设基础上,激励规制理论在不对称信息的为假设的前提条件下,将规制问题纳入统一的委托代理分析框架,破除了这两大不合理假设。

(2) 根据信息不对称的两种主要类型,结合我国电力价格规制实践中存在的问题,按照电力产业链中的不同环节,指出发电环节主要存在逆向选择问题,输配电环节主要表现为道德风险;售电环节存在不符合拉姆赛定价原则的问题。

(3) 完全信息下的政府规制能够实现最优结果,但不对称信息条件下的政府规制必须支付给企业一部分信息租金,因而只能是一种次优结果;通过分别建立逆向选择和道德风险的激励机制模型,得出实现次优规制解的一般性结论。

(4) 借鉴国外现有的激励性规制的经验模式,指出投资回报率规制有助于规避逆向选择,但不利于规制道德风险;价格上限规制有利于规避道德风险,不利于规避逆向选择;标尺竞争规制通过创造信息既有利于规制道德风险又有利于规避逆向选择。另外还分析了特许拍卖规制、价格听证制度以及其他审计措施等对信息不对称的规避效果、优缺点及对我国的适用性,并且将所有以上规制模式归纳汇总在一个表中,便于直观上对比。

(5) 除信息不对称外,规制机构自身的不完善是约束规制效率的另一原因。文章还提出了建立统一、协调的规制监管机构和健全配套法制建设的建议。

6.2 可能的创新之处

(1) 发电环节上网电价规制中运用信息租金改进的投资回报率规制可实现对不同效率的发电企业予以分离均衡,并且在整个电力产业链上,采用投资回报

率规制与下面的输配电环节的主要价格规制模式保持了一致；

(2) 输配电价格规制模型采取以投资回报率规制为主，融和了标尺竞争和价格上限因子的混合规制模式，即加强了激励又保留了刺激投资的作用，适合当前我国电力产业国情，可供决策者参考；但是，实施价格上限规制要求的条件较高，计算 X 值存在困难；实施标尺竞争规制需要寻找一批经营条件相似的可比企业，所以直接应用到我国存在困难，但运用 DEA 技术可以解决这些难题，文章通过理论分析和算例演示论述了如何解决这些难题。

6.3 局限性与后续研究的相关建议

本文存在的局限性：首先从技术角度看，缺乏不对称信息条件下的动态分析，缺少逆向选择和道德风险混合模型的分析（可能更适合于输配电环节的分析），而且模型中都假设当事人是风险中性的，尽管这些假定可能更贴近现实实际，但之所以没有涉及这些是由于进行这些分析需要较高的数学水平，目前笔者尚难以驾驭；其次从实证研究角度来看，由于价格规制的关键问题出现在输配电环节，而输配电公司大多没有上市，中国电力年鉴中的数据统计指标不够统一，难以获取真实数据，限制了数理统计技术的运用，只好通过算例验证模型机理，因此规范分析着墨较多，实证分析有所欠缺；再次，本文虽然为描绘和解决被规制者的逆向选择和道德风险问题分别构造了复杂的激励模型，但这些技术上的复杂设计反而可能使激励机制设计走入一个怪圈——激励机制设计的越复杂，从理论上来看越有效率，但在实践中却越不易被广泛应用；最后，对价格规制模式更多是从基于成本补偿的视角来考虑，缺少在市场供求机制下对电力产品价格影响的分析，由于市场化下定价问题涉及的变量因素过于复杂，因而约束了对价格结构规制的研究。但是，随着我国的金融市场的完善，电力产品期货期权等风险管理工具的发展可能将在电力产品的定价机制中发挥一定作用，这一课题尚有待于进一步的研究。存在的这些局限性，同时也是研究的热点和难点问题，从而也为本文后续的研究指明了方向。

参考文献

- [1][美]杰弗瑞·A·杰里、菲利普·J·瑞尼著.高级微观经济学[M].上海财经大学出版社.2002.
- [2][美]戴维·罗默.高级宏观经济学[M].上海财经大学出版社,2002.
- [3][日]植草益.微观规制经济学[M].朱绍文等译.中国发展出版社.1992.
- [4][美]乔治·J·施蒂格勒.产业组织和政府管制[M].潘振民译.上海三联书店.1989.
- [5][美]丹尼斯·卡尔顿、杰弗里·佩罗夫.现代产业组织[M].黄亚钧等译.上海三联书店.上海人民出版社.1997.
- [6][美]哈尔·范里安.微观经济学[M].(高级教程第三版).经济科学出版社.1995.
- [7][英]多纳德·海等著.产业经济学与组织[M].(上、下册).经济科学出版社中译本.2001.
- [8][美]贝赞可.德雷诺夫.尚利.谢弗.战略经济学[M].人民出版社.2006.
- [9][美]哈罗德·孔茨.海因茨·韦里克.管理学[M].(第十一版).经济科学出版社.2007.
- [10][美]马歇尔.经济学原理[M].(下卷).商务印书馆.1997.
- [11][法]让-雅克·拉丰、让-梯若尔.政府采购与规制中的激励理论[M].上海三联书店、上海人民出版社.2004.
- [12][法]让-雅克·拉丰、大卫·马赫蒂摩.激励理论:委托——代理模型[M].(第一卷).陈志俊等译.中国人民大学出版社.2002.
- [13][美]丹尼尔·史普博.管制与市场[M].上海三联出版社.上海人民出版社.1999.
- [14]杨建文.产业经济学[M].上海社会科学院出版社.2008.
- [15]骆品亮.产业组织学[M].复旦大学出版社.2005.
- [16]石磊、寇宗来.产业经济学[M].(卷一).上海三联书店.2003.
- [17]蒋中一.数理经济学的基本方法[M].商务印书馆.1999.
- [18]张五常.经济解释[M].花千树出版有限公司.2002.
- [19]杨建文.政府规制—21世纪理论研究潮流[M].学林出版社.2007.9
- [20]曲镇涛.杨恺钧.规制经济学[M].复旦大学出版社.2006.
- [21]张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海三联.上海人民出版社.1999.
- [22]王俊豪.管制经济学原理[M].高等教育出版社.2007年
- [23]杨公朴.夏大尉.产业经济学教程[M].上海财经大学出版社.2002
- [24]于良春.自然垄断与政府规制—基本理论与政策分析[M].经济科学出版社.2003.
- [25]夏大尉.史东辉.政府规制:理论经验与中国的改革[M].经济科学出版社.2003.
- [26]于立.姜春海等著.规制经济学的学科定位与理论应用[M].东财出版社.2005.3
- [27]王俊豪.中国政府管制体制改革研究[M].经济科学出版社.1999.
- [28]干春晖、吴一平.经济转轨、规制分权化与电力行业改革——基于中国经验的经济学分析.中国工业经济[J].2006(5)
- [29]夏大慰、范斌.电力定价:理论、经验与改革模式.产业经济评论[J]., No. 1, 2002.
- [30]于立、刘劲松.中国煤电关系的产业组织学分析.中国工业经济[J].2004(9).
- [31]肖兴志、孙阳.规制影响评价理论与方法研究.中国产业经济评论[J].(第三辑).上海人民出版社.2006年.
- [32]唐要家.电力行业规制绩效的实证分析.产业经济与创业[J].2004(1).
- [33]彭平.电力行业激励机制研究[D].山东大学博士论文.2006.

- [34]孙阳. 中国电力产业规制效果的实证研究[D]. 东北财经大学硕士论文. 2007
- [35]胡恩同. 上网电价形成机制与中国上网电价改革[D]. 复旦大学博士论文. 2006
- [36]周云圣, 曹洪彬. 中国煤、电产业的三角动态联动构想. 煤炭经济研究[J]. 2007. 7
- [37]王燕. 价格规制合同设计中信息租金与配置效率的协调方式. 中国工业经济[J]. 2004. 8
- [38]谭忠富等. 我国电力产业运行绩效的 SCP 理论分析. 华东电力[J]. 2008. 7
- [39]李志. 基于 DEA 的标尺竞争理论的形成与发展. 外国经济与管理[J]. 2005. 12
- [40]赵会茹. 基于 DEA 的输配电价格管制研究. 数量经济技术经济研究[J]. 2004. 10
- [41]梁志宏. 基于数据包络分析及 Malmquist 指标法的供电价格激励监管模型研究. 中国电机工程学报[J]. 2007. 12
- [42]王成文等. 适合我国输配电价的激励管制模型. 中国电力[J]. 2008. 2
- [43]段登伟等. 基于标尺竞争模式的配电侧电力市场综述. 电网技术[J]. 2005. 4
- [44]韩冰. 基于激励理论的发电企业上网电价定价方法研究. 华北电力大学学报[J]. 2008. 3
- [45]王建明, 李颖灏. 价格上限管制的应用: 理论基础、关键问题和实施对策. 经济评论[J]. 2006. 5
- [46]唐松林等. 电力行业政府监管体制改革国外经验与中国对策. 经济问题探索[J]. 2008. 8
- [47]施应玲, 孙艺新. 对售电价管制模型的理论思考. 华北电力大学学报[J]. 2007. 1
- [48]唐绪兵. 非对称信息条件下的政府规制. 财经理论与实践[J]. 2003. 1
- [49]李茂华. 中国电力市场的价格管制与激励模型探讨. 当代经济[J]. 2008. 5
- [50]李光磊. 浅谈电力企业的激励性价格规制问题. 现代商业[J]. 2008
- [51]Alfred E • Kahn. *The Economics of Regulation: Principles and Institutions* [M]. The MIT Press. 1998.
- [52]W. Kip Viscusi, John M • Vernon and Joseph E • Harrington. *Economics of Regulation and Antitrust* [M]. The MIT Press. 2000
- [53]Arrow. K. 1985. *The Economics of Agency*, in J. Pratt and R. Zeckhauser (eds.) *Principal and Agents: The Structure of Business*: 37-51, Boston: Harvard Business School Press.
- [54]Averch, H and L. L. Johnson. 1962, *Behaviour of the Firm under Regulatory Constraint*. American Economic Review. 52, pp. 1052—1069
- [55]Baumol, W. J., J. C. Panzar, and R. D. Willg, *Constenstable Markets and the Theory of Industry Structure*. New York, Harcourt, Brace, Jovanovich, 1982.
- [56]George Stigler. *What can the regulation regulate: the case of electricity* [J]. Journal of law and economics. 1962.
- [57]Holmstrom, B. and P. Milgrom. 1991. *Multi-Task Principal-Agent analyses : Incentive Contracts, Asset Ownership and Job Design*. Journal of Law, Economics and Organization [J]. 7: 24-52
- [58]Leibenstein H. 1966. *Allocative Efficiency Vs X-efficiency*, American Economic Review [J]. 6 (3): 392-415.
- [59]Thomas G • Moore. 1970. *The Effectiveness of Regulation of Electric Utility Prices*. Southern Economic Journal [J]. vol 36. April: 365-375
- [60]Paul • Joskow and Jean • Tirole. 2004. *Reliability and Competitive Electricity Markets*. <http://www • IDEI • com>.

后记

产业组织学倾向于运用更多的独立变量以获取对现实企业行为的更加详细的分析、更加理性的判断和更加令人满意的解释力。本论文写作中遇到的最大困难在于如何将所研究的现实经济问题与经济学理论建立联系。感谢我的导师茆训诚教授的引导,使我从纷繁复杂的经济现象中解脱出来,把目光投向产业组织理论。张五常说“现象必有规律”,产业组织理论尽管看似晦涩,却恰恰是产业经济现象背后一般的规律性总结。

由于资料、数据的缺乏,时间上的仓促以及自身能力的约束,我不敢妄谈这篇文章有多少实际意义。根据布伦纳的说法,“如果你没有能力让人们记住你广告的内容,那么就用歌声把它表达出来;同样,如果你的作品没有什么新的内容,那么就用最晦涩的手法把它写出来”,这种说法一定程度上解释了为什么当今经济学界出现数学化的潮流和趋势。熊彼特说过,“要进行科学的经济分析,必须掌握三个主要技术:历史、统计和理论”。为力求倾三年所学毕其功于一役,这篇论文运用了纯粹的微观经济理论,也注重了从历史中汲取营养,可惜因缺乏真实持续的数据资料,导致运用数理统计和计量分析的技术较少。不过,就像爱因斯坦小时候上手工劳作课一样,这篇论文也是我上交的“第三只小板凳”。

工作六年后重返校园,从最初在教室里如坐针毡到沉浸在经济学论文写作中废寝忘食,从陷入世俗的纷扰、迫于现实的压力和难舍功利的企图而纠缠于考证与专业学习的矛盾,到从长者身上仰望到沉思的乐趣、静谧的快感和超越自我、心灵纯净的魅力境界,使我认识到浮躁、无知和狂妄是多么的渺小与可怕。感谢茆老师三年来多次对我的谆谆告诫和教诲,使我在经历过精神上的煎熬和困惑之后,感觉到自己的思想日渐成熟,对追求真善美的信念更加坚定;感谢李薇辉教授和商学院其他任课老师在专业学习上给予我的指导,使我感受到经济学的魅力和趣味;感谢我的同学和室友,在学习上他们中一些人提供给了我“标尺竞争”激励,在生活上他们多数是良好的合作伙伴;感谢我的父亲、母亲和哥哥、姐姐,他们的支持和关爱是我奋斗的动力和快乐的源泉。所有的这些感动,都激励着我继续前进。

本账号发布文档来源于互联网和个人收集，仅用于技术分享交流，版权为原作者所有。如果侵犯了您的
的知识产权，请提出指正，我们将立即删除相关资料。免费格式转换请发豆丁站内信。

网易博客<http://turui.blog.163.com/>

腾讯微博<http://t.qq.com/turuizx>

新浪微博<http://weibo.com/hiyoho>

直接联系[QQ2218108823](https://www.qq.com/qqmail/turui/2218108823)