

电力市场

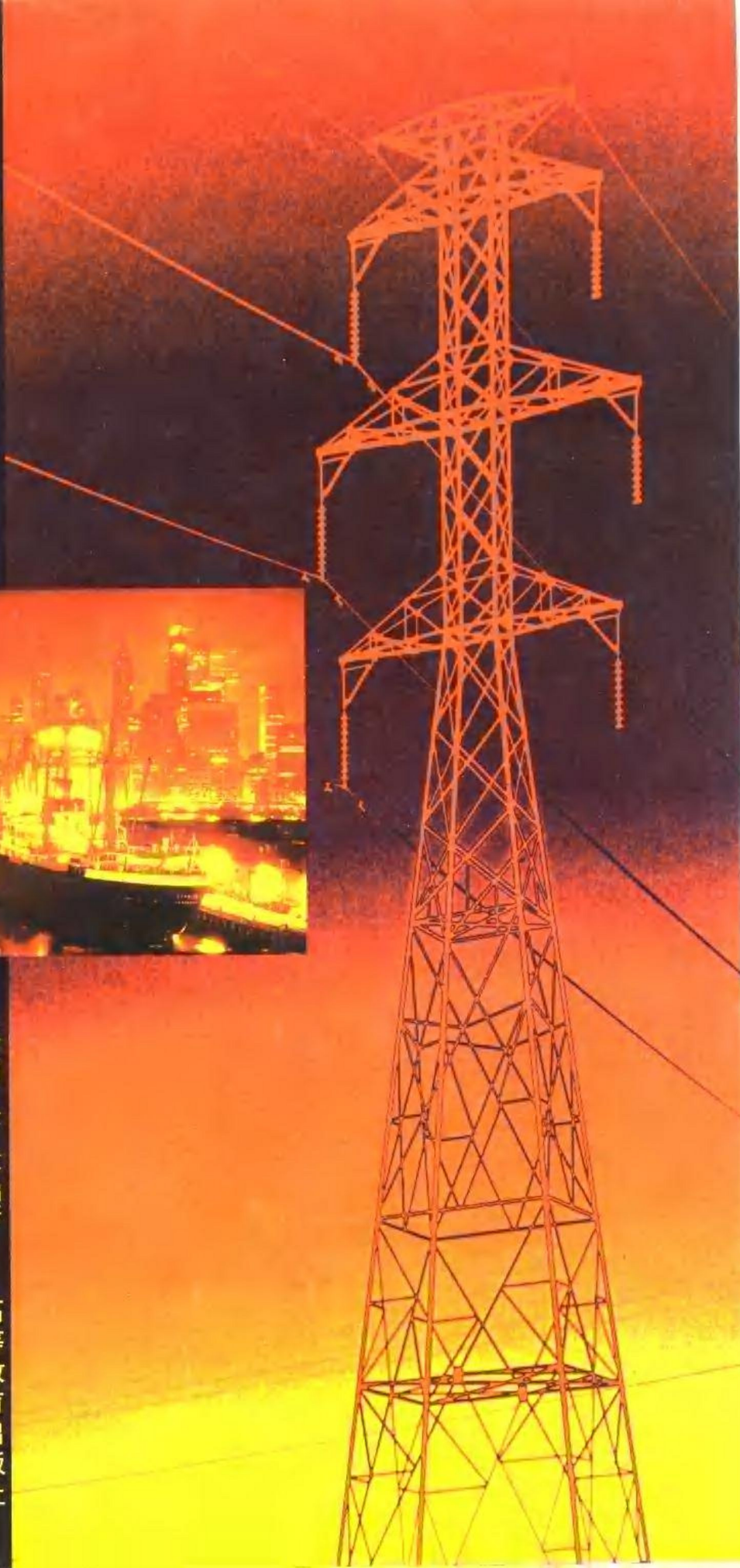


分析

姚建刚 章建 编著

高等教育出版社

615



电力市场分析

姚建刚 章建 编著

高等教育出版社

(京)112 号

内 容 简 介

培育和发展电力市场是电力工业顺应经济改革的必然发展方向。本书融经济学理论与电力工程技术为一书,内容翔实,理论紧密联系实际,重在分析研究电力商业化运营的实际问题。主要内容包括:电力市场的形成、电力市场的结构、电力市场的运作、电价与电费、电力投资分析、电力负荷预测、电能质量与供电可靠性、电力市场的调度运营、电网安全运行与事故分析、内部模拟电力市场等。

本书大量吸纳了当前国际国内电力市场成功的经验和先进的电力科学技术,并融入了作者从事电力技术经济研究和电网运营实际工作的独立见解。本书内容涉及多个学科,综合面广,系统性强,有一定的理论深度和较强的专业性,可作为高等院校电气工程类、动能经济类各专业的电力技术经济、电力市场等课程的教材和研究生经济课程的选修教材,也可作为电力工业具有大专以上学历,从事经济管理、规划设计、调度运行、计划财务和工程技术等工作的人员开展电力市场培训的教科书或供自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力市场分析/姚建刚,章建编著. - 北京:高等教育出版社,1999.6
ISBN 7-04-007164-9

I. 电… II. ①姚… ②章… III. 电力工业-市场-分析
IV. F407.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 17055 号

电力市场分析
姚建刚 章 建 编著

出版发行 高等教育出版社	
社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号	邮政编码 100009
电 话 010—64054588	传 真 010—64014048
网 址 http://www.hep.edu.cn	
经 销 新华书店北京发行所	
排 版 高等教育出版社照排中心	
印 刷 北京市朝阳区北苑印刷厂	
开 本 787×1092 1/16	版 次 1999 年 6 月第 1 版
印 张 17.25	印 次 1999 年 6 月第 1 次印刷
字 数 410 000	定 价 20.10 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

序

姚建刚、章建两同志编著的《电力市场分析》一书出版了,这是一件好事。

电力是实现国民经济现代化和提高人民生活水平的重要物质基础。1990年英国电力全面走向市场化并取得成效。美国、日本、澳大利亚、挪威、瑞典、新西兰、印度、阿根廷、巴西、智利及东欧国家都先后卷入了这股电力工业改革的洪流。这是一百多年来电力工业最深刻的改革。这些国家的成功经验表明:实行电力市场,可促使电力企业从市场竞争中寻找契机,吸引投资,推行技术改造,提高生产效率,从而弱化政府行为,减轻国家的财政负担;可促使电力企业优化资源配置,降低成本,降低能耗,减少开支,节约资源;可促使电力企业推进改革的深化,为人民群众的生产、生活、文化娱乐提供低价、优质、高效的用电服务。

科学研究是技术革命之本。当前,电力市场的理论研究在全世界已如火如荼,而我国对电力市场的研究起步较晚。电力作为商品,既有它的一般商品属性,又有它的特殊性和公用性。我国是社会主义国家,如何借鉴外国电力市场经验,建立社会主义经济条件下的电力市场体系,还有待深入研究和在高等学校教材中有所反映。现任湖南大学电力系统及其自动化专业教研室主任的姚建刚同志,先后于电力专业本科和经济管理研究生毕业,一直从事电力技术经济、供配电系统自动化和新型输电方式的研究。现任湖南电力调度通信局局长的章建同志,一直从事电网经济运营的研究。在教学、科研和电力调度运营的实践中,他们深深感受到:经济学理论与电力工程技术息息相关,只有将两者有机地结合起来进行研究,才能卓有成效地指导电力市场的运营。在国家电力公司和高等教育出版社的支持下,他们用了两年多的时间,终于撰就此力作。

该书在大量吸纳国内外电力市场的成功经验和先进的电力科学技术的同时,运用微观经济学的供给与需求理论,论述了电力商品的特性和电力市场形成之必然;运用生产理论和市场结构理论,分析了不同管理体制下的电力市场模式;运用成本理论,对电力的投资决策、供电质量等进行了分析;运用统计学和计算机等多学科理论,对电力负荷预测、电力市场的调度运营等进行了论述。该书不但将经济学理论与电力工程技术融为一书,而且将多学科理论综合成一体,并融入了作者从事电力市场研究和电网经济运行工作的独立见解,具有综合面广、系统性强,既有一定的理论深度,文字又通俗易懂的特点。对于高等院校电力工程类,动能经济类各专业的师生和电力工业广大的从事经济管理、规划设计、调度运行、计划财务和工程技术等工作者的而言,实为入门研究电气市场的一本好书。

当然,电力市场在我国刚刚起步,理论研究还有待深入开展。书中有的观点和技术还有待实践检验或进一步探讨。

诚恳期望该书能促进我国电力市场的健康发展。

杨期余

1998年10月于长沙

前言

纵观我国的电力工业,在发展初期由国家垄断经营,这对集中财力,避免重复投资,提高电力系统安全运行水平,对稳定物价、保障人民生活的安定无疑起了重要的作用。但是随着经济的发展,科学技术水平的提高,用电负荷的急剧增大,电力系统规模的迅速扩展,政府财政已不堪电力发展资金的重荷,原有的国家垄断的自上而下的管理体制已不适应电力工业的发展。国家垄断的原管理体制集发电、输电、配电为一家,产权关系单一,电力价格由国家制定,发展电力所需资金由政府负担,发电企业之间无竞争,供电企业无压力。由此,电力部门不得不一手抓电能生产,一手抓计划用电、计划限电,电力生产与市场需求严重脱节。人们视电力工业为公益性行业,电能作为一种物质被计划分配使用,以致电力的商品属性被淡化、被抹煞。由于电力的投资完全依赖国家,电力工业的发展受到资金不足的制约,造成了电力工业的发展速度滞后于国民经济的增长速度,使电力长期供不应求,电力质量和供电可靠性低。党的十一届三中全会以来,我国社会主义市场经济体制逐步形成,电力生产结构出现了新的变化。从20世纪80年代开始的集资办电、多渠道筹资办电带动了整个电力工业的改革和发展,现已形成合资、外资、地方、股份制、国家等多家办电的产权多元化的格局。与此同时,电网规模逐渐扩大,已形成华中、华北、华南、华东、西北、东北六大区域电网,并将逐步扩展到全国联网。在区域电网中,省网间的经济功率交换占主导地位。1996年的全国售电量中,购电量已占48.25%。这其中,由发电边际成本高的一方向发电边际成本低的一方购电,是一种最基本的交易形式。购电方由于从外省网购买了低于本省网边际成本的电力,可以减少高边际成本机组的发电负荷而获得效益;售电方以高于边际成本的价格出售电力而获得经济利润;从全网的角度考虑,由于将发电负荷从成本高的机组转移到成本低的机组,从而降低了全网的边际成本,节约了能源。由于多家办电,省网间实现经济功率交换,我国的电力供需矛盾已有较大缓和。发电企业的竞价竞争上网、电力供求由市场调节平衡,不仅有了必要性也具有可能性。因此,培育和发展电力市场是我国电力工业改革的必然趋势,是电力工业实现两个根本转变的一项重大任务。

为了配合我国电力市场的研究和弥补我国高校电力市场教材的缺乏,我们编著了本书。本书广泛吸纳了国内外电力市场成功的经验和先进的电力科学技术,在写作方法上为各章论述一个专题,每章首先介绍与专题有关的经济学基本原理和相关的电力技术,然后逐步将二者融为一体,最后进行讨论与分析。这样做,我们认为有助于读者对电力市场的系统学习和全面了解,以利于知识的巩固和提高。在理论与实践上,我们在将二者紧密结合的同时,特别注重工程应用的介绍,因此,该书有相当强的电力市场实用参考价值。

在本书的写作过程中,国家电力公司、湖南省电力公司、湖南电力调度通信局、湖南大学电气与信息工程系都给予了大力支持;中国电工技术学会理事、湖南省电工技术学会理事长杨期余教授审阅了全稿,提出了许多宝贵的意见和建议,并写了序;湖南电力调度通信局赵新民、湖南常德电业局沈新祥、湖南大学刘涌等同志均提供了诚挚的帮助,谨此致谢。

对于书中立论不当之处和缺点、错误,敬请读者阅后不吝赐教。

作者

1998年10月

目 录

第一章 电力市场的形成

第一节 资源的有效配置	1	第六节 电力市场的形成	20
第二节 需求和供给	2	一、电力工业发展简史	20
一、需求	2	二、能源和电力工业	21
二、供给	4	三、电力市场的出现	23
第三节 均衡价格的形成	5	四、电力市场的效益	24
第四节 支持价格与限制价格	8	五、电力的商品特征	25
第五节 弹性分析	9	第七节 我国电力市场的发展前景	27
一、点弹性和弧弹性	10	一、我国电力工业发展概况	27
二、需求价格弹性	11	二、电力呼唤市场	31
三、价格弹性与蛛网理论	15	小结	32
四、需求的收入弹性与交叉弹性	17	思考与练习	32

第二章 电力市场的结构

第一节 生产要素的合理投入	33	三、单个企业的产量/价格决策	53
一、生产函数	33	第六节 完全垄断市场	55
二、总产量、平均产量和边际产量	33	一、垄断企业的收益规律	55
三、边际收益递减规律与生产的 三个阶段	35	二、垄断的利弊与管制措施	56
四、投入要素替代性分析	36	第七节 垄断竞争市场	57
第二节 生产最佳化原则	38	一、垄断竞争市场的特征	57
一、单一可变要素的最佳投入原则	39	二、企业的价格与产量决策	57
二、多种投入要素的最佳组合	40	三、垄断竞争的利弊	58
三、规模经济	43	第八节 寡头垄断市场	59
第三节 成本分析	45	一、寡头的定义	59
一、成本概念	46	二、寡头垄断条件下企业的价格与 产量决策	59
二、短期成本	47	三、寡头垄断市场的效率评价	61
三、长期成本	48	第九节 不同管理体制下的电力市场模式	61
四、损益平衡分析	48	一、垄断模式	61
第四节 市场结构的分类	50	二、发电竞争模式	62
一、市场的作用	50	三、电力转运(输电网开放)模式	62
二、市场结构的决定因素	51	四、配电网开放模式	62
第五节 完全竞争市场	52	小结	64
一、完全竞争市场的条件	52	思考与练习	65
二、完全竞争市场下的收益规律	52		

第三章 电力市场的运作

第一节 市场的构成	66	一、 电网损失系数	70
第二节 电力现货市场的运作	67	二、 电网辅助服务费	71
一、 发电商的投标竞价与市场价格 的确定	67	三、 电网使用费和市场管理费	72
二、 市场信息的发布	68	四、 电力市场的结算	72
三、 零售市场的运作	69	第五节 运营机制与调节	73
第三节 合约市场	69	小结	75
第四节 电力市场的结算	70	思考与练习	75

第四章 电价与电费

第一节 电价的作用和特点	76	第七节 英国电力市场的电价	91
一、 电价的作用	76	一、 电价的制定原则	91
二、 影响电价的因素	76	二、 电价的修改	91
三、 电价的特点	77	三、 电价的计算	91
第二节 电价种类	78	第八节 实时电价	93
一、 上网电价	78	一、 实时电价的确立	93
二、 互供电价	79	二、 实时电价的构成	94
三、 销售电价	79	三、 实时电价的控制模式	95
第三节 制定电价的原则	80	四、 实时电价的制定	97
一、 合理补偿成本原则	80	第九节 输电费用	98
二、 合理确定收益原则	81	一、 输电费用的构成	98
三、 依法计入税金原则	81	二、 输电费用的计算原则	100
四、 公平负担、等价交换的原则	81	三、 输电费用的计算方法	100
五、 日本的电价制定原则	82	第十节 转运费的计算	103
第四节 电价的定价方法	83	一、 概述	103
一、 以成本为导向的定价法	83	二、 转运成本的构成	104
二、 以需求为导向的定价法	85	三、 合同路径法	106
三、 以竞争为导向的定价法	85	四 逐线计算法	107
第五节 上网电价的制定	86	第十一节 安全性电价与缺电的电价成本	108
一、 原“成本加”的方法构成	86	一、 安全性电价	108
二、 特殊电厂上网电价的制定	88	二、 缺电损失的单位电价成本计算	108
三、 发电侧电力市场的上网电价	88	小结	109
第六节 法国国营电力公司电价	89	思考与练习	109

第五章 电力投资分析

第一节 电力建设项目经济评价和投资指标 ..	110	第二节 电力成本与利润分析	118
一、 电力建设项目财务评价	110	一、 电力成本项目	118
二、 电力建设项目国民经济评价	114	二、 电力成本预测与分析	120
三、 投资指标	116	三、 电力企业的利润	122

四、量本利分析	123	五、追加投资收益率法	138
第三节 资金时间价值的等值计算	124	第六节 投资的敏感性分析	140
一、资金的时间价值	124	一、敏感性分析的必要性	140
二、资金的等值计算	125	二、敏感性分析的步骤	140
三、名义利率与实际利率	129	三、一次改变一个不确定因素的敏感 性分析	141
第四节 静态投资分析法	130	四、多个不确定因素同时变化的敏感 性分析	143
一、投资回收期法	130	第七节 投资的概率分析	144
二、追加投资回收期法	131	一、期望值法	144
三、投资效果系数法	132	二、标准差法	144
四、追加投资效果系数法	132	三、满意原则法	145
第五节 动态投资分析法	133	四、可行性评价法	146
一、动态投资回收期法	133	小结	147
二、净现值法	133	思考与练习	148
三、最小年费用法	136		
四、内部收益率法	137		

第六章 电力负荷预测

第一节 预测的种类及程序	149	二、模型的检验	168
一、预测内容	149	三、改进型灰色预测模型	170
二、预测的种类	149	第六节 专家系统预测法	171
三、预测的程序	150	一、专家系统的组成	171
第二节 电力负荷特性及其分类	150	二、专家系统的建立与实现	172
一、电量需求特性指标	150	第七节 短期负荷预测	173
二、功率特性指标与负荷方式	151	一、短期负荷预测的特点	174
三、电力负荷的分类	153	二、短期负荷预测的常规建模	174
四、负荷曲线的编制	153	第八节 基于神经网络的短期负荷预测法	180
第三节 直观分析预测法	156	一、分层网络模型和B—P学习算法	180
一、常用的直观分析法	156	二、人工神经网络在短期负荷预测中 的应用	181
二、需求叠加法	158	第九节 小波变换在短期负荷预测中的应用	183
第四节 回归分析预测法	158	一、小波变换理论	183
一、一元线性回归	158	二、小波变换在短期负荷预测中 的应用	184
二、非线性回归	162	第十节 电力市场的实时负荷预报	185
三、多元线性回归	164	小结	186
四、自回归(PAR)	166	思考与练习	187
第五节 灰色系统预测法	167		
一、灰色预测模型的建立	167		

第七章 电能质量与供电可靠性

第一节 电能质量标准	188	二、供电可靠性的主要指标	193
第二节 供电的可靠性	192	三、电力系统可靠性计算	196
一、概述	192	四、供电可靠性的经济评价	201

第三节 缺电成本	202	三、 用户的缺电损失计算	204
一、 缺电成本的提出	202	小结	204
二、 影响缺电成本的因素	203	思考与练习	204

第八章 电力市场的调度运营

第一节 电网调度与能量交易	206	第四节 负荷频率控制	215
一、 完善的电力市场自动化系统	207	一、 调整频率的必要性	215
二、 合格的调度运行与管理人员	207	二、 电力系统的静态频率特性	216
三、 健全的电力市场规则	208	三、 一次调频备用容量分配	218
第二节 发电备用容量	209	四、 频率的二次调整与 AGC 控制	220
一、 热备用和冷备用	209	五、 联络线的功率交换与频率控制	222
二、 负荷备用	210	第五节 无功平衡与电压调整	225
三、 事故备用	211	一、 无功功率平衡	225
四、 检修备用	211	二、 无功计费与定价	226
第三节 有功功率的最优分配	211	三、 有功/无功经济调度模型	227
一、 等耗量微增率准则	211	小结	232
二、 机组经济组合	213	思考与练习	233
三、 水火电协调	214		

第九章 电网安全运行与事故分析

第一节 电网安全分析	234	第三节 事故案例分析	239
一、 电力系统的运行稳定性	234	一、 事故统计分析	239
二、 电力设备运行的安全性	235	二、 1994 年 5 月 25 日南方互联电网稳定破坏事故分析	241
三、 电网结构的合理性	236	三、 美国西部电力系统 1996 年 8 月 10 日大停电事故	246
第二节 电力市场的安全性调度	237	小结	249
一、 调度中心的目标	237	思考与练习	250
二、 调度中心的决策权与责任	237		
三、 调度指令的发布与执行	238		

第十章 内部模拟电力市场

第一节 基本特征	251	二、 发电调度计划	254
一、 湖南电网简况	251	三、 调度执行	255
二、 内部模拟电力市场的含义	251	四、 考核和分析	255
三、 基本特征	251	第五节 效益与问题分析	256
第二节 内部模拟电力市场结构	252	一、 内部模拟市场运营以来电网取得的效益	256
第三节 内部模拟电力市场运营规则	252	二、 实践上遇到的一些问题	257
一、 模拟电力市场及电力调度	252	第六节 内部模拟电力市场的深化	257
二、 模拟电力市场电价	252	一、 制定新规则的依据和宗旨	257
三、 模拟电力市场的电能结算	253	二、 深化的市场模式	258
第四节 调度运营	253	三、 调度运营	258
一、 负荷预计和供电调度计划	253		

四、 上网电价和上网电量计划	258	小结	261
第七节 建立统一、开放、竞争、有序的		思考与练习	261
电力市场	260		
参考文献			262

第一章 电力市场的形成

第一节 资源的有效配置

人类生存的最基本条件满足自身生存的需要。人类的需要是多种多样的,但总的来说可以归结为两类:一类是由人的生理本性或人们生活所处的自然地理环境而产生的需要,具体说就是吃、穿、住、用、行等需要。另一类是由社会决定的或历史条件形成的需要,这种需要是由人所生活的社会环境提出来,并根据人们所处的社会历史条件的变化而改变其结构,扩大其规模。如人类的取暖就经历了燃料烤火、电暖器直至今日的空调机。改革开放以来,我国经济快速发展,城乡居民的空调机也随之日益普及。上述两类需要,都是不断由低级向高级发展,不断扩充其规模。这种发展趋向就是人们所说的需求无限性。

人类需要虽然多种多样,但其最基本的是物质和文化生活需要,物质生活需要是其他需要的基础。从人类发展的历史过程来考察,人类生产和生活始终面临着一个无法避免的和不可改变的事实,即资源稀缺。即使人类可通过自己的劳动来改变自然界的物品,创造更多的物质财富,但是在一定时期内,物质资料生产不可能生产出无穷无尽的物质生活资料,不可能完全满足人类的一切需要。因此,需要的无限性和现有满足需要的物质资料的有限性,将伴随人类社会发展的始终。如何实现资源的有效配置,即用有限的资源,创造出更多的物质财富,以满足人们日益增长的需要,这是所有国家经济工作的中心,是经济工作者研究的核心问题。

以市场调节为主要手段,实现资源的有效配置的经济体制称为市场经济。在市场经济体制下,价格机制起着中心调节作用,国家辅之以宏观干预和调控,资源根据市场价格信号的变化,在部门间自由转移。总的来说,资源从价格较低的部门向价格较高的部门转移,这样就实现了资源从经济效益较低的部门向经济效益较高的部门的转移,从而实现了资源的有效配置。

能源是重要的物质资源,必须实现有效配置使用。电能使用操作简便,用途广泛,又是大量开发利用水能、风能、太阳能和核能等必不可少的中间过渡能源。使用电能可以提高工农业的机械化、自动化水平,提高质量,增加产量,降低原材料和能源消耗,提高资源利用率和综合经济效益。马克思说:“在19世纪,曾经翻转世界的蒸汽统治时代已宣告结束,代替它的是无比的最革命的力量——电气火花。”恩格斯曾对处在萌芽状态的输电技术给予高度评价,他说:“这一发现将使工业几乎彻底摆脱地方条件所规定的一切界限,并且使极遥远的水力的利用成为可能,……生产力将因此得到极大的发展,……。”因此,引入市场竞争机制,实现电力商品化,有利于最大限度地满足人民日益增长的对电力的需求和工农业生产发展的需要,是实现资源有效配置的重大举措。

第二节 需求和供给

宏观经济分析是以整个国民经济活动作为研究对象,分析一个国家的国民生产总值和国民收入的变动及其与社会就业、经济周期波动、通货膨胀、经济增长、财政和金融等等之间的关系。微观经济分析是宏观经济分析的前提。它采取个量分析方法,分析单个经济单位(例如单个企业、单个消费者)的经济活动、单个市场的价格和供求的变动等。在现代的社会化生产条件下,社会经济运行首先表现为微观经济运行。因而我们对经济运行的分析也就从微观经济分析开始。这就是说,在对国民经济活动进行考察时,在对社会的总供给、总需求和一般物价水平进行分析时,应当对单个商品的供给、需求和价格之间的关系有所了解。对企业而言,消费者对某企业产品的需求量是企业获利能力的决定性因素,需求预测实际上就成了企业一切长期计划中的关键,要使需求预测确实可靠,必须弄清楚某些概念和关系。

一、需求

需求(demand)是指消费者在某一特定时期内,在每一价格水平上愿意并且能够购买的商品量。经济分析中所指的需求为有效需求,它是购买欲望和购买能力的统一。仅具备购买欲望,但不具备购买能力,不能形成对商品的真正需求;同样,仅具备购买能力,但没有对某种商品的购买欲望,也不能形成对这种商品的真正需求。例如,某地区有一百万户居民,居民对电冰箱的需求是每户一台,但在一定价格水平下,只有十分之一的居民对电冰箱有支付能力,这样,该地区对电冰箱的需求是十万台,而不是一百万台。又如,某一消费者收入颇丰,完全具备购买空调机的能力,但他生活在气候四季如春的地区,当然不能形成对空调机的需求。就对象而言,需求可分为个人需求和社会需求(市场需求);就满足程度而言,需求可分为直接需求和派生需求。如对空调机的需求增加,就会导致对压缩机、制冷剂及电力需求的增加。影响需求的因素很多,主要有商品本身的价格、相关商品的价格、消费者的收入水平、消费者的爱好或偏好、消费者对未来的预测、社会人口状况等。如果把影响需求的各种因素作为自变量,把需求作为因变量,可以用函数关系表示影响需求的因素与需求之间的关系,这种函数称为需求函数。以 Q_d 代表需求, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 代表影响需求的因素,需求函数可表示为:

$$Q_d = D(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1-1)$$

式(1-1)所表示的一般需求函数实际上只是列出了许多影响需求的变量,应用于产品需求预测的需求函数则必须是明确的。也就是说,需求量与每个自变量的具体关系必须明确。例如,已知某国彩电市场的需求函数如下:

$$Q_d = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4 \quad (1-2)$$

式(1-2)表明,彩电在某年内的需求量 Q_d 是彩电平均价格 x_1 ,人均可支配收入 x_2 ,居民户数 x_3 ,广告费 x_4 的线性函数。 a_1, a_2, a_3, a_4 称为需求量函数的参数。我们在此假定这些参数为已知,假定需求函数能准确地预测彩电的需求量。并将一组假设的参数值代入式(1-2),得:

$$Q_d = -200x_1 + 100x_2 + 0.3x_3 + 0.05x_4 \quad (1-3)$$

式(1-3)表明,彩电平均价格每提高1美元,彩电需求量将减少200台;人均可支配收入每增长1美元,需求量将增长100台;居民户数每增加1户,需求量将增长0.3台;广告费用每增长1美元,需求量将增长0.05台。

如果在式(1-3)中,将各个参数分别乘以各自变量的值,然后把这些乘积加起来,便可以得到来年彩电的估计需求量。表1-1列出了这个计算过程,表明在假设各自变量的值已确定的情况下,彩电的需求量估计约为6250000台。

如果只考虑需求量与价格之间的关系,把商品本身的价格作为影响需求的唯一因素,以 P 代表价格,需求函数可以写为:

$$Q_d = D(P)$$

根据商品价格与需求量的关系所列成的表,叫需求表,如表1-2所示。

表1-1 用假设的需求函数估计彩电需求量

自变量 (1)	来年自变量估计值 (2)	参数 (3)	估计需求(台) (4) = (2) × (3)
平均价格	\$ 500	-200	-100 000
人均可支配收入	\$ 1 000	100	100 000
户数	2 000 000	0.3	6 000 000
广告费	5 000 000	0.05	250 000
总计			6 250 000

表1-2 需求表

价格	8	7	6	5	4	3	2	1
数量	0	1	2	3	4	5	6	7

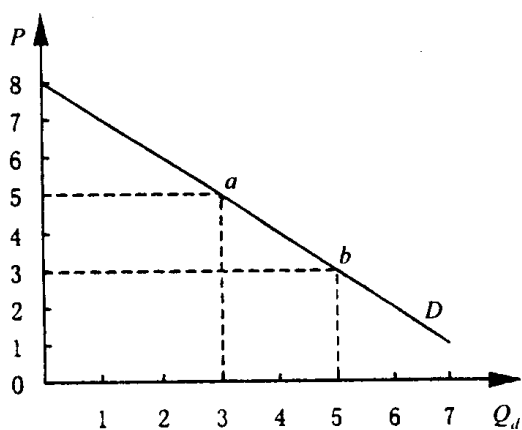


图1-1 需求曲线图

以横轴 OQ_d 代表需求量,纵轴 OP 代表价格,根据表1-2绘成的曲线 D 即为需求曲线,如图1-1所示。需求曲线向右下方倾斜,表明价格与数量之间存在反方向变动的关系,即需求量随商品本身价格的上升而减少,随商品本身价格的下降而增加,这被称为需求定理。但有些商品与需求定理不一致,例如炫耀性商品与吉芬商品。炫耀性商品指显示人们身份地位的商品,如首饰、豪华轿车等商品。这种商品以高价显示主人的特殊身份和社会地位,往往在价格下降时需求减少。

吉芬商品指低档生活必需品,这种商品具有价格上升时需求量上升的特点。美国经济学家吉芬发现1845年爱尔兰大灾荒时,土豆价格上升需求反而增加,故这种商品以吉芬的名字命名。还有一些商品,小幅度升降价,需求按正常情况变动,

大幅度升降价,人们就会采取观望的态度,需求将出现不规则的变化。例如证券、黄金市场上就常有这种情况。但经济分析所要研究的,主要是一般的需求与价格变化的关系,即价格上升时,需求量下降;价格下降时,需求量上升。

在经济分析中,需求的变动可以分为需求量的变动和需求的变动两种。需求量的变动表现为在同一需求曲线上点的移动。例如在图 1-1 中,价格为 5 时,需求量为 3,表现为图中点 a ;当价格下降为 3 时,需求量为 5,图中相应的点从 a 移动到 b 。

当商品本身价格未变,而消费者的收入水平、相关商品的价格、消费者的偏好等其他因素发生变动,称为需求的变动,表现为需求曲线的平行移动,如图 1-2 所示。

在图 1-2 中,假设价格 P_0 不变,收入发生变动。当收入增加时,消费者的购买能力增强,需求从 Q_0 增加到 Q_2 ,需求曲线由 D_0 整体右移至 D_2 ;当收入减少时,消费者的购买能力减弱,需求从 Q_0 减少到 Q_1 ,需求曲线由 D_0 整体左移至 D_1 。

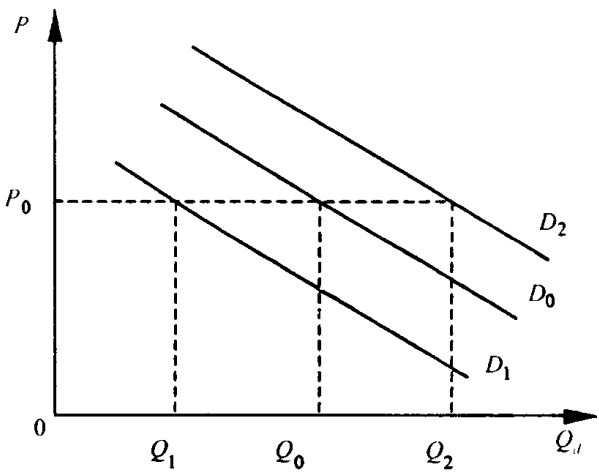


图 1-2 需求曲线的移动

可以看出,在商品本身价格以外的其他因素发生变动时,会引起需求曲线整体的移动,需求曲线向右方移动表明需求增加,向左方移动表明需求减少。

二、供给

供给(supply)是指生产者在某一特定时间内,在一定价格条件下,愿意并可能出售的产品,其中包括:新提供的物品和已有的存货。供给是供给欲望和供给能力的统一。仅具备供给欲望,但不具备提供产品的能力,不能形成真正的供给;同样,仅具备供给产品的能力,但生产者不愿进行生产,也不能形成真正的供给。影响供给的因素比影响需求的因素更为复杂,既有经济因素,也有非经济因素。它除受商品本身的价格影响外,还受生产厂商的目标、相关产品的价格、生产要素的成本、生产技术的水平、政府宏观调控的政策等影响。在市场经济条件下,生产者生产总的目标是利润最大化。但在一定时期内,生产者为了占领市场,其生产目标还可能是产量的最大化或销售收入的最大化。在某些特定情况下,生产者还可能有其他政治的或社会道义的目标。生产者的生产目标对供给数量有重要影响。在互补商品之间,一种商品的需求会随另一种商品价格的下降而增加,这种商品需求的增加会引起该商品价格的上升,从而使供给增加,反之亦然。在替代商品之间,一种商品的需求随另一种商品价格的上升而增加,这种商品需求的增加会引起该商品价格的上升,从而使供给增加,反之则使供给减少。

若以 Q_s 代表供给,以 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 代表影响供给的因素,供给函数为:

$$Q_s = S(x_1, x_2, \dots, x_n) \tag{1-4}$$

如果只考虑供给量与价格之间的关系,把商品本身的价格作为影响供给的唯一因素,以 P 代表价格,供给函数可以写为:

$$Q_s = S(P)$$

(1-5)

根据商品价格与供给量的关系所列成的表 1-3 叫供给表。

表 1-3 供 给 表

价格	1	2	3	4	5	6	7
数量	1	2	3	4	5	6	7

以纵轴 OP 表示价格,以横轴 OQ_s 表示供给数量,根据表 1-3 所绘成的曲线 S 就是供给曲线,如图 1-3 所示。供给曲线向右上方倾斜,表明价格与数量之间存在正比关系,即商品的供给量与其价格成同方向变动,这被称为供给定理。在经济分析中,供给的变动也分为供给量的变动和供给的变动两种。由商品本身价格变动引起的供给变动称为供给量的变动。例如,当价格为 3 时,供给量为 3,表现为图 1-3 中点 a ;当价格上升为 5 时,供给量为 5,图中相应的点由 a 移动到 b 。

当商品价格未变,其他因素发生变动,从而引起供给变动时,被称为供给的变动,表现为供给曲线的平行移动,如图 1-4 所示。在图 1-4 中,价格 P_0 不变,生产要素的价格发生变动。当生产要素价格增加较大时,在同一出厂价格水平上,生产者成本增加很大,出现亏损,生产者就会减少产量,供给量从 Q_0 减少到 Q_1 ,供给曲线由 S_0 移动到 S_1 ;当生产要素价格下降时,生产者得到的利润增加,就会扩大产量,供给量从 Q_0 增加到 Q_2 ,供给曲线由 S_0 移动到 S_2 。

可以看出,在商品本身价格以外其他因素发生变动时,会引起供给曲线整体的移动,向左方移动表明供给减少,向右方移动表明供给增加。

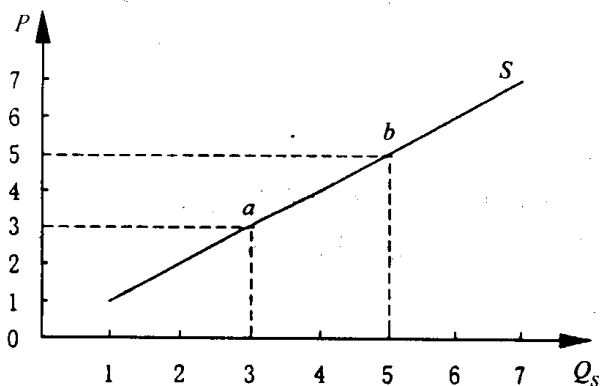


图 1-3 供给曲线图

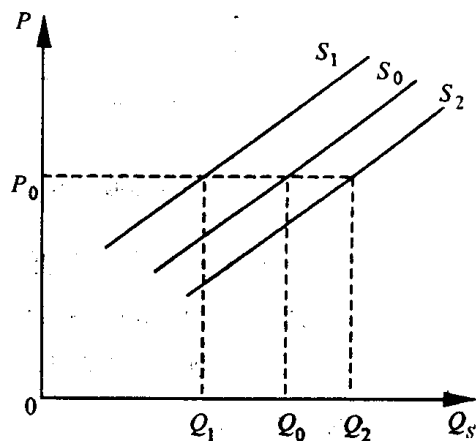


图 1-4 供给曲线的移动

第三节 均衡价格的形成

马歇尔(A·Marshall)(1824—1924)是 19 世纪末 20 世纪初最著名的经济学家,他于 1890 年发表的《经济学原理》被看作是划时代的著作。他主张从供给和需求两方面来共同分析均衡价格

的形成和决定。他建立了均衡分析方法,并应用到劳动、资本、土地等市场的分析上,以说明工资、利息、地租等作为要素价格的决定。他认为,均衡价格(equilibrium price)反映了商品价值。

在微观经济分析中,需求价格是指消费者对一定量商品所愿意支付的价格,供给价格是指生产者提供一定量商品所愿意接受的价格。所谓均衡价格,是指某种商品的需求与供给达到均衡时的价格,也就是这种商品的市场需求曲线与市场供给曲线相交时的价格,如图 1-5 所示。图 1-5 中, D 是需求曲线, S 是供给曲线,纵轴 OP 表示价格,横轴 OQ 表示数量, E 是均衡点, P_0 表示均衡价格, Q_0 表示均衡数量。

均衡价格的形成即是价格决定的过程,它是经过市场供求的自发调节而形成的。如图 1-5,假定某种商品价格上升到 P' ,高于均衡价格 P_0 ,于是需求量就减少为 Q_1 ,小于均衡点的需求量 Q_0 ;另一方面,供给量因价格上升而增加到 Q_2 。这样就形成了供过于求,出现过剩。但这只是暂时的现象。需求少,供给多,这将导致价格下降,一直下降到均衡价格 P_0 ,供给量与需求量相等,从而达到市场均衡。

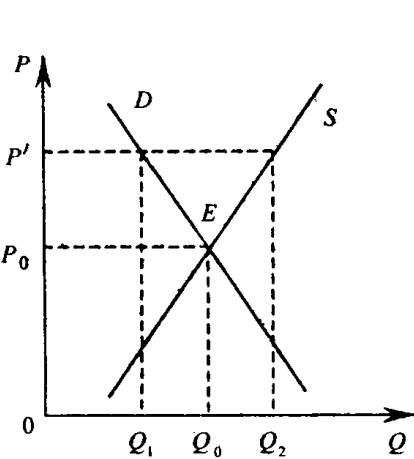


图 1-5 均衡价格的形成

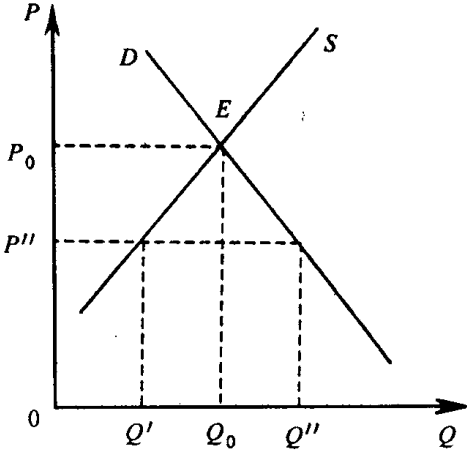


图 1-6 均衡的自动调节

如图 1-6 所示,假定价格为 P'' ,低于均衡价格 P_0 ,那么需求量将增加到 Q'' ,大于均衡点的需求量 Q_0 ;另一方面,由于价格低,生产者减少出售产品量至 Q' ,这样就形成了供不应求,出现短缺。但这也只是暂时的现象,需求多,供给少,这将导致价格上升直到 P_0 ,供给量与需求量相等,从而达到市场均衡。

需求大于供给,价格将会上升,需求小于供给,价格将会下降,这被称为供求定律。市场的供给围绕均衡价格上下振荡调节,使市场的无规律性的自动调节呈现规律性。这就是亚当·斯密所说的“看不见的手”在强迫着价格均衡。

均衡价格是在假定商品的价格只取决于它本身,不受其他商品的价格和供给状况的影响,并且假定货币的购买力是不变的条件下形成的。如果考虑消费者收入的影响,则静态市场模型分析如下:

1. 模型

设 Q_d 为市场需求量, Q_s 为市场供给量, P 为市场价格, y 为消费者收入(外生变量),则静态市场为:

$$\begin{cases} Q_d = D(P, y) & (\frac{\partial D}{\partial P} < 0, \frac{\partial P}{\partial y} > 0) \end{cases} \quad (1-6)$$

$$\begin{cases} Q_s = S(P) & (\frac{dS}{dP} > 0) \end{cases} \quad (1-7)$$

$$\begin{cases} Q_d = Q_s \end{cases} \quad (1-8)$$

2. 求均衡价格和均衡数量

由(1-6)~(1-8)式,得:

$$D(P, y) = S(P)$$

$$\text{则} \quad F(P, y) = D(P, y) - S(P) = 0 \quad (1-9)$$

$$\text{因} \quad \frac{\partial F}{\partial P} = \frac{\partial D}{\partial P} - \frac{dS}{dP} < 0 \quad (1-10)$$

根据隐函数定理,由式(1-9)可求出均衡价格为:

$$P_0 = P(y) \quad (1-11)$$

在均衡时, $Q_d = Q_s = Q_0$, 因此均衡数量为:

$$Q_0 = D[P(y), y] = S[P(y)] \quad (1-12)$$

3. 收入变动对均衡价格和均衡数量的影响

(1) 收入变动对均衡价格的影响

由式(1-9),得:

$$\frac{dP}{dy} = - \frac{\partial F / \partial y}{\partial F / \partial P} = - \frac{\partial D / \partial y}{\partial D / \partial P - dS / dP}$$

因 $\frac{\partial D}{\partial y} > 0$, $\frac{\partial D}{\partial P} < 0$, $\frac{dS}{dP} > 0$, 所以 $\frac{dP}{dy} > 0$, 这表明均衡价格 P_0 是收入 y 的递增函数。

(2) 收入变动对均衡数量的影响

由式(1-12),得:

$$\frac{dQ_0}{dy} = \frac{dS}{dP} \cdot \frac{dP}{dy} > 0$$

这表明均衡数量是收入 y 的递增函数。

根据式(1-12),将需求函数和供给函数代入均衡条件,就可以得到价格和数量的均衡解。

【例 1-1】假定某电网的日用电需求函数为: $D(P) = 100 - 10P$, 日供电函数为: $S(P) = 100 + 10P$, 求均衡价格和均衡数量。

解 $100 - 10P = 100 + 10P$

$$P_0 = 500 (\text{\$/万 kWh})$$

$$Q_0 = 100 + 10 \times 500 = 5100 (\text{万 kWh})$$

以上在谈到均衡价格的形成时,是从价格变化引起需求量和供给量变化的角度来进行考察的。不论需求曲线和供给曲线上的点如何移动,两条曲线的交点只有一个。但是,一旦价格以外的影响需求和供给的其他因素发生变动,需求曲线或供给曲线将发生平行移动,从而使两曲线的交点发生变动,也就是说,使均衡价格和均衡产量发生变动。

供给的变动所引起的均衡价格和均衡产量的变动称为供给变动效应。如图 1-7 所示。

在图 1-7 中,由于生产要素成本变化等其他非商品本身价格的因素引起供给的变动,使供