

电力经济与电力市场

DIANLI JINGJI YU DIANLI SHICHANG

甘德强 杨莉 冯冬涵 著

61



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

随着电力工业的市场化变革, 电力经济与电力市场的理论也成为高级电力工程师希望具备的知识, 本书系统地解释了相关的基本概念和原理, 主要内容包括: 微观经济学基础; 电力系统运行基础; 有功市场、辅助服务管理、公共费用分摊三个方面的市场设计; 国外调度交易机构的设计; 微观经济分析; 风险管理等。

本书适用范围较广, 既适合作为电气工程、经济管理等专业高年级本科生或者研究生的教材, 也可供从事电力系统规划设计、运行、监管和科学研究人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力经济与电力市场/甘德强, 杨莉, 冯冬涵著.

—北京: 机械工业出版社, 2010.2

ISBN 978-7-111-29753-6

I. 电... II. ①甘... ②杨... ③冯... III. ①电力工业—市场学 IV. ①F407.615

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 025706 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吉 玲 (E-mail: jiling@mail.machineinfo.gov.cn)

责任印制: 李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·14.25 印张·2 插页·273 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29753-6

定价: 27.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

20 世纪 90 年代以来,世界电力工业正经历着市场化变革。在一些国家,特别是发达国家,电力市场运行正在逐步深化完善。电力市场因而成为近年来电力行业最热门的话题之一。同时,电力经济与电力市场的理论也成为高级电力工程师希望具备的知识。

近年来,电力市场有关理论的发展特别迅速。有关的基本概念、运行经验、市场规则见诸于上千篇的论文和报告,出版专著也有多本。为此,有必要编写一本系统反映电力市场基本理论和重要进展的书。此外,电力市场的建立与发展与微观经济分析是密切相关的,很多关键的决策问题都需要经济学知识。例如要不要市场化主要与电力生产规模效益程度有关;怎样拆分一个垄断国营企业为若干独立核算的企业以便建立竞争机制与博弈分析有关。

本书在选材时,力求突出问题的物理和数学实质,尽力做到删繁就简,便于读者对重要原理和概念的掌握。实际上,一旦掌握基本知识,读者可以在工作的时候自如地处理细节问题。另外,我们还尽可能地指出解决问题的一般步骤(如优化建模的步骤),有助于帮助读者提高实际工作和研究问题的能力。

本书讲述市场运行的基本概念,包括市场结构和经济分析,侧重于介绍已经实际运行的市场结构,特别是联营型电力市场的市场结构;书中也讲述了部分技术支持系统的知识。

我们假定读者已经掌握基础课程,包括微积分、线性代数。因为关心电力市场理论的读者可能会有各种各样的专业背景,所以我们简要介绍了一些电力系统的基本知识,这样,即使没有学习过电路和电力系统分析的读者也基本能够阅读本书。对于某些涉及较多细节的章节,我们都一一指出,以便于不同类型的读者阅读。本书的另外一个特点是提供了 MATLAB 程序,便于学习者练习和验证新的设想。这样做的另外一个目的是引导读者学习 MATLAB,为读者掌握 MATLAB 这个用于科学研究的优秀程序语言奠定基础。

本书结构十分简单,分为 8 章。第 1 章为微观经济学基础知识和电力工业市场化的背景。第 2 章为电力系统运行的基础知识,包括经济调度、潮流计算、频率控制、旋转备用、机组起停、输电界面输电容量计算。第 3~5 章为市场设计,分别为实时有功市场、辅助服务管理、公共费用分摊。在此基础上,在第 6 章介绍了国外调度交易机构的设计。第 7 章介绍了博弈论的基本概念以及电力市场经济分析的几种模型,并且介绍了我们进行的电力市场模拟实验。第 8 章结合我们

的项目经验，介绍了一些风险管理的方法。

电力市场这个课题涉及很多学科，自身的内容也没有比较通用流行的分类。下面是书中对电力市场理论进行的分类（本书也是这样安排的）：

技术支持系统：包括调度计算的数学模型和计算方法，各种负荷预测，各种备用的需求计算，以及相关的软件设计等。这方面的内容和传统的电力系统能量管理系统理论并没有实质的区别。

市场设计：包括有功和辅助服务调度模型的设计，交易结算机制，公共费用分摊方法，市场垄断力的管制方法等。我们认为这方面的内容是电力市场理论的核心。

市场分析：包括市场各方行为分析，社会效益分析，市场运行计量经济分析，市场力计算，电价预测等等。这些内容也是电力市场的重要课题。

自 2002 年以来，本书已经在浙江大学电气工程学院的多届本科生、研究生中使用，得到了众多学生的支持和帮助。书中一些观点和内容也是与美国康奈尔大学电气学院 R. J. Thomas 教授，高级研究员 R. Zimmerman 博士，美国 ISO New England Inc 技术部主任 E. Litvinov 博士的贡献分不开的。作者还要感谢国家电网公司和浙江省电力公司的支持，并感谢他们允许我们公开发表合作项目的部分成果。最后也是最重要的，在此要感谢西安交通大学王锡凡教授对我们的指导！

本书的目的是传播知识，表达的意见只有学术意义，当中的错误及不足在所难免，希望热心读者批评指正。作者的邮箱是：deqiang.gan@iecc.org。

作者

目 录

前言	118
第 1 章 绪论	1
1.1 微观经济学基础	1
1.1.1 成本	1
1.1.2 供给和需求的基本原理	4
1.1.3 市场类型	7
1.1.4 市场效率	8
1.2 电力生产的历史	11
参考文献	14
第 2 章 电力系统运行基础	15
2.1 经济调度	15
2.2 潮流计算	16
2.3 事故潮流分析	21
2.4 约束优化基础	22
2.5 安全经济调度	26
2.6 频率控制	30
2.7 旋转备用	34
2.8 机组起停计划	35
2.9 输电界面输电能力计算	37
2.9.1 最小-最大输电容量问题描述	38
2.9.2 两分算法	41
2.9.3 影响最小-最大传输容量和最大传输容量的差别的因素	43
2.9.4 条件性最小-最大传输容量	43
2.10 电力系统运行概述	44
附录 2A 确定辅助服务需求	45
附录 2B 非线性规划约束正则条件	50
参考文献	52
第 3 章 市场设计——实时有功市场	54
3.1 组织机构设置	54
3.2 统一出清电价模式	57

3.2.1	统一出清电价模型	57
3.2.2	联营市场中双边交易的实现	61
3.3	节点电价模式	62
3.3.1	节点电价模型	62
3.3.2	参考节点的选择	66
3.3.3	稀疏形式节点电价模型	67
3.4	配电侧竞标原理	68
3.5	日前市场	69
3.5.1	基本原理	69
3.5.2	多结算系统	72
3.6	事后节点电价	72
3.7	网损考虑	77
3.8	英国双边交易模式	80
3.8.1	建立双边交易市场的起因	80
3.8.2	双边交易市场总体结构	83
3.8.3	实时平衡市场调度	83
3.8.4	运行情况	85
3.9	美国加州电力市场	87
附录 3A	区域电力市场的讨论	89
附录 3B	多段报价机组的处理	91
参考文献		94
第 4 章	市场设计——辅助服务管理	96
4.1	备用市场	96
4.2	AGC 市场	100
4.3	有功、备用和 AGC 联合运行市场	102
4.4	AGC 服务非竞价管理	104
4.5	无功管理	105
4.5.1	无功费用问题	105
4.5.2	费率法	107
4.5.3	公开竞标法	107
4.5.4	实际市场中无功的情况	109
附录 4A	澳大利亚国家电力市场	111
参考文献		111
第 5 章	市场设计——公共费用分摊	113
5.1	输电费	114

5.1.1	邮票法	114
5.1.2	兆瓦-公里法	114
5.1.3	收益因子法 ^[6]	115
5.1.4	合作博弈法 ^[7]	115
5.2	开停机费用	117
5.2.1	分摊的合理性和核	118
5.2.2	核仁分摊法	122
5.2.3	夏普利值分摊法	123
5.2.4	多时段机组起动费用的分摊	126
5.3	输电权	130
	参考文献	136
第 6 章	国外调度交易机构设计	139
6.1	PJM 电力市场调度交易机构设计	139
6.1.1	主要业务、机构和外部机构	140
6.1.2	系统运行业务	144
6.1.3	市场管理业务	145
6.1.4	协调系统规划业务	147
6.1.5	业务流程	147
6.2	Nordic 国际电力市场调度交易机构设计	148
6.2.1	主要机构	148
6.2.2	市场运营	149
6.2.3	系统运行	153
6.3	美国加州电力市场调度交易机构设计	155
6.4	德国电力市场调度交易机构设计	156
6.5	澳大利亚国家电力市场调度交易机构设计	157
第 7 章	微观经济分析	161
7.1	非合作博弈论基础	162
7.2	电力市场价格竞争博弈模型	167
7.2.1	调度模型	168
7.2.2	博弈模型	169
7.2.3	均衡分析	169
7.3	市场力分析	173
7.4	电力市场模拟实验	174
7.4.1	竞价博弈第一次实验	175
7.4.2	竞价博弈第二次实验	180

7.4.3	Nash 均衡点的计算	183
7.4.4	两次实验总结	184
附录 7A	电力市场监管和评估	185
附录 7B	不动点理论和市场均衡的存在性	186
参考文献		187
第 8 章	风险管理	189
8.1	电价预测	189
8.1.1	短期电价预测模型	190
8.1.2	中长期电价预测模型	193
8.2	发电商资产组合研究	195
8.2.1	证券投资领域的资产组合方法	196
8.2.2	发电商资产组合问题的研究背景	198
8.2.3	对发电商资产组合问题的建模	198
8.2.4	算例	202
8.2.5	拓展计算的结果与讨论	203
8.3	确定性电量分解算法实证分析	205
8.3.1	风险度量方法	206
8.3.2	相关性检验	206
8.3.3	年度基数合同的确定性分解	207
8.3.4	公平性判据	208
8.3.5	年度基数合同对发电厂商的影响	209
8.3.6	确定性分解算法的实证分析	210
8.3.7	确定性分解算法小结	212
参考文献		214

第1章 绪论

1.1 微观经济学基础

现代社会必须解决三个基本问题，即生产什么、如何生产和为谁生产。经济学研究的是一个社会如何利用稀缺的资源以生产有价值的物品和劳务，并将其在不同人之间进行分配。经济学有两大分支：微观经济学和宏观经济学，但两者之间没有明确的界线。

微观经济学 (Microeconomics) 研究消费者、投资者、企业管理者等单个实体的经济行为，阐述单个经济实体为什么和怎么样做出经济决策，以及个体间的相互作用。

宏观经济学 (Macroeconomics) 则着眼于对经济总量的研究，如国民总产出的水平和增长率、利率、失业，以及通货膨胀。

现代微观经济学的核心理论大概包括需求理论、生产理论、市场均衡和博弈理论。本节将简要介绍前几部分的知识，博弈理论及其应用将在第7章介绍。

1.1.1 成本

在生产过程中，企业将投入（生产要素）转变为产出（产品），成本即是购买生产要素的货币支出。

根据是否受产量变动影响，成本可以分为固定成本和可变成本。固定成本 (FC——Fixed Cost) 不受产量变化的影响，即使产量为零也需要支付，例如厂房租金、长期工作人员的薪水等。可变成本 (VC——Variable Cost) 随产出水平的变化而变化，例如原材料、燃料、按量支付的加工费等。固定成本和可变成本的和称为总成本 (TC——Total Cost)。

从单位产品的角度上，成本可以分为平均成本、平均固定成本、平均可变成本、边际成本。平均成本 (AC——Average Cost) 指总成本除以总产量。平均可变成本 (AVC——Average Variable Cost) 指可变成本除以总产量。平均固定成本 (AFC——Average Fixed Cost) 指固定成本除以总产量。边际成本 (MC——Marginal Cost) 指多实现一单位产出所增加的总成本，如果以 Q 表示总产量，则

$$MC = \frac{dTC}{dQ} = \frac{d(FC + AC)}{dQ} = \frac{dAC}{dQ} \quad (1-1)$$

[例 1.1] 一个手工加工厂的成本如表 1-1 所示, 各种成本间的关系如图 1-1 所示。

表 1-1 手工加工厂成本表

产出量 Q	固定成本 (FC)	可变投入和成本		总成本 (TC)	平均 固定成本 (AFC)	平均 可变成本 (AVC)	平均成本 (AC)	边际成本 (MC)
		工人数 L	可变成本 (VC)					
0	50	0	0	50				
5	50	1	20	70	10.00	4.00	14.00	4.00
11	50	2	40	90	4.55	3.64	8.18	3.33
18	50	3	60	110	2.78	3.33	6.11	2.86
26	50	4	80	130	1.92	3.08	5.00	2.50
33	50	5	100	150	1.52	3.03	4.55	2.86
39	50	6	120	170	1.28	3.08	4.36	3.33
44	50	7	140	190	1.14	3.18	4.32	4.00
48	50	8	160	210	1.04	3.33	4.38	5.00
51	50	9	180	230	0.98	3.53	4.51	6.67
53	50	10	200	250	0.94	3.77	4.72	10.00
54	50	11	220	270	0.93	4.07	5.00	20.00

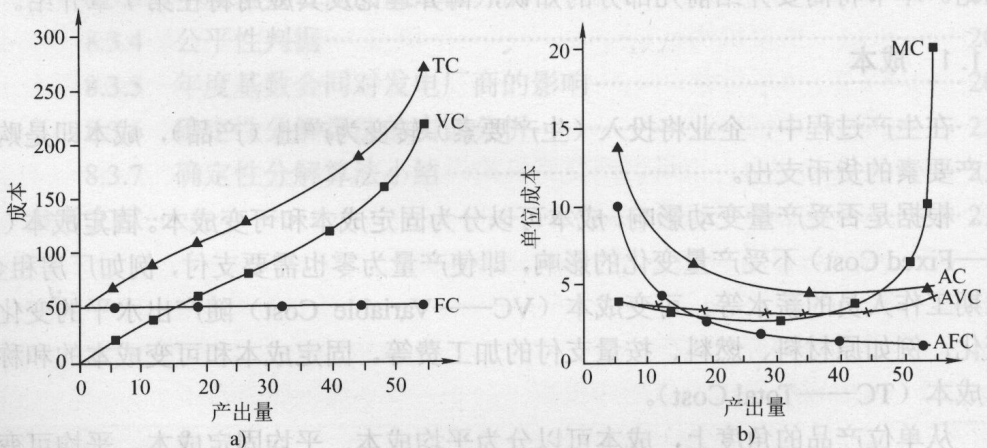


图 1-1 手工加工厂成本图

图 1-1b 中有四条成本曲线, 除平均固定成本曲线一直下降以外, 其他成本曲线都是在产出量较小时下降, 但过了一个临界点后上升。不同企业成本曲线千变万化, 这类先降后升的 U 形成本曲线具有很大普遍性, 下面通过三个问题对典型成本曲线进行解释。为了观看清楚, 图 1-2 为重画的典型成本曲线。

1. U形边际成本曲线的经济含义

✓ 在雇佣工人数量较少时,工人之间的劳动协作和配合可能会使劳动效率更快提高,从而使新增加工人产出量大于此前每个工人产出量,结果使边际成本在低产量阶段下降。随着工人人数增加,更多的工人,在一个加工厂干活,给定设备和厂房面积等固定投入条件,会出现“窝工”现象,劳动边际收益递减规律发生作用,使得劳动边际产出下降。在这个劳动投入是全部可变投入的简单生产函数中,劳动边际产出下降意味着边际成本上升。边际成本先降后升,构成U形边际成本曲线。

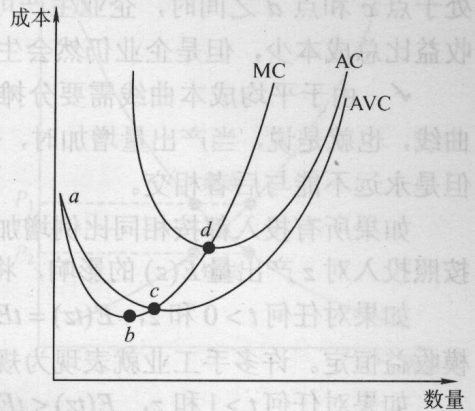


图 1-2 典型成本曲线

✓ 在可变投入包含不止一个投入要素时,只要整个可变投入边际产出发生先降后升的情况,就会出现先降后升的U形边际成本曲线。

2. U形边际成本曲线与U形平均可变成本曲线的关系

✓ 图 1-2 中 a 点为第一个产品的边际成本和平均成本,两条成本曲线起点是重合的。

✓ 当边际成本下降时,平均可变成本必然下降,平均可变成本下降速度没有边际成本快。这是因为低边际成本带来可变成本的相对节省被前期产出分摊。例如,生产一双鞋子的可变成本是 30 元,两双鞋子是 40 元,则边际成本是 $40 \text{ 元} - 30 \text{ 元} = 10 \text{ 元}$,而平均可变成本是 $40 \text{ 元} / 2 = 20 \text{ 元}$ 。

✓ 当边际成本到达最低点 b 后上升,平均可变成本并没有随即上升,因为只要平均可变成本仍然高于边际成本,则平均可变成本仍然下降。

✓ 边际成本持续上升与平均可变成本持续下降,两者在点 c 相交,此后边际成本高于平均可变成本,并且平均可变成本开始由下降转为上升。换言之,边际成本曲线与平均可变成本曲线在平均可变成本最低点相交。显然如果市场价格低于点 c 对应的价格,则企业会停止生产,因此点 c 又称为停业点 (shutdown point)。

3. U形边际成本与平均成本以及平均可变成本曲线关系

✓ 平均成本是平均固定成本与平均可变成本之和;由于平均固定成本曲线总是下降的,因而,只要平均可变成本下降,平均成本曲线必然也会下降。

✓ b 点后边际成本上升,平均成本没有马上上升。因为只要平均成本绝对水平仍然高于边际成本,则边际成本仍将平均成本向下拉。边际成本持续上升,平均成本持续下降,两者最终在点 d 相交,此后边际成本高于平均成本,并且平均成本开始由下降转为上升。换言之,边际成本曲线与平均成本曲线在平均成本的

最低点相交，点 d 又称为收支平衡点 (break-even point)。短时期内，当市场价格处于点 c 和点 d 之间时，企业生产可以弥补可变成本和部分固定成本，因此尽管收益比总成本少，但是企业仍然会生产，以减少亏损。

✓ 由于平均成本曲线需要分摊固定成本，因而它永远会高于平均可变成本曲线，也就是说，当产出量增加时，平均可变成本曲线会不断逼近平均成本曲线，但是永远不能与后者相交。

如果所有投入都按相同比例增加，产出会如何变化？这就是规模收益问题。按照投入对 z 产出量 $E(z)$ 的影响，将规模收益分为以下三种情况：

如果对任何 $t > 0$ 和 z ， $E(tz) = tE(z)$ ，即投入与产出增加倍数相同，则称为规模收益恒定。许多手工业就表现为规模收益恒定。

如果对任何 $t > 1$ 和 z ， $E(tz) < tE(z)$ ，即投入增加比例大于产出增加比例，则称为规模收益递减，又称为规模不经济。管理困难或新增投入质量下降往往是规模收益递减的原因。

如果对任何 $t > 1$ 和 z ， $E(tz) > tE(z)$ ，即所有投入的增加导致产出以更大比例增加，则称为规模收益递增，也称为规模经济。例如，假设某个通信虚拟网共有 N 个使用者，假设网络价值以所有参与者可以通话的总人数衡量，则整个网络的价值正比于 $N(N-1)$ ，当 N 很大时， $N^2 - N \approx N^2$ ，这样一个网络显然是有规模经济的。

生产是否具有规模效益也可以通过平均成本曲线来判断。成本—产出弹性 E_c 定义为单位产出变动的百分率所引起的平均成本变动的百分率，即

$$E_c = (\Delta C / C) / (\Delta Q / Q) \quad (1-2)$$

式中， C 是总成本， Q 是总产量。改写式 (1-2) 得到

$$E_c = (\Delta C / C) / (\Delta Q / Q) = (\Delta C / \Delta Q) / (C / Q) = MC / AC \quad (1-3)$$

显然，边际成本小于平均成本，即 $E_c < 1$ 时规模经济；边际成本大于平均成本，即 $E_c > 1$ 时，规模不经济；边际成本等于平均成本。 $E_c = 1$ 对应于图 1-2 中的点 d ，即平均成本最小值，该点对应的产量称为有效规模产出量。

在本节最后，我们从另一个角度考察成本，要切记的一个重要原则是资源是稀缺的。在一个资源稀缺的世界中选择一个东西意味着放弃其他一些东西，机会成本指因为某一选择而不得不放弃的其他选择可能带来的最高的价值。例如张三有一套房子出租，租金每年 2 万元，如果他自己用来开店则每年可以收入 8 万元，他现在工作收入为 7 万元，那么他选择开店的机会成本就是 7 万元+2 万元=9 万元。机会成本在我们日常生活中很常见，它促使资源得到最优配置。

1.1.2 供给和需求的基本原理

图 1-3 所示为基本供给和需求曲线。人们购买某种商品的数目取决于商品的

价格、收入、相关商品价格、个体偏好等多种因素。需求曲线 D 反映了消费者在各种价格下的愿意并且能够购买的商品数量。

需求曲线通常是单向递减的，即商品价格上升时需求量减少，价格下降时需求量增加。需求曲线单调减的原因主要是替代效应和收入效应。替代效应是指商品的价格上涨时，消费者减少对该商品的消费（被别的商品“替代”）；而当价格下降时，该商品的消费增加（“替代”别的商品）。

收入效应是指商品价格的变动会引起消费者实际收入的变化，使该商品需求量变动。设想一下，房价每平方米 2 万元和 2 千元情况下的购房需求。

生产者愿意生产和销售的产量受商品价格、投入原料价格、技术、相关商品价格、政策等多种因素的影响。供给曲线 S 反映了市场价格和产量间的关系。供给曲线是单向递增的，这是因为价格越高，厂商愿意和能够生产的产量就越多。

供给 S 与需求 D 交点为供需平衡点。在市场中供给和需求的力量相互作用，产生的均衡价格 P_0 。当市场价格高于 P_0 ，处于 P_1 时，供给量超过需求量，出现剩余，迫使供应商降低价格；当市场价格低于 P_0 ，处于 P_2 时，需求量超过供给量，出现短缺，导致供应商提高价格。在 P_0 点上，既不存在短缺，也不存在供给过剩，供需力量达到平衡，价格没有变动的趋势。

经济学中，弹性是一个变量变化率与另一个变量变化率的比例，是一种敏感度分析的工具。需求的价格弹性反映了需求对于价格变动的反应程度，定义为

$$\varepsilon = \frac{\rho}{P} \cdot \frac{dP}{d\rho} \quad (1-4)$$

一般情况下，一种商品的价格上升，需求量减少，因此需求的价格弹性是一个负数。不同商品的价格弹性，或对价格的敏感程度相差很大。

若 $\varepsilon < -1$ ，则认为需求具有价格弹性，此时需求量的减少百分比大于价格增加的百分比。若 $-1 < \varepsilon < 0$ ，则需求缺乏价格弹性，此时需求量的减少百分比小于价格增加的百分比。图 1-4 所示为两种特殊情况，图 1-4a 为 $\varepsilon = -\infty$ （无穷大）价格弹性，图 1-4b 为 $\varepsilon = 0$ 完全无弹性。这两种情况为极端情况。实际上，对于珠宝、名画、文物等奢侈品的需求，弹性几乎是无穷大的。对于基本的食品、电力、药品等必需品，消费者对于价格的变动不敏感，需求受价格影响很小。读者可以考虑一下薄利多销和谷贱伤农的意义。

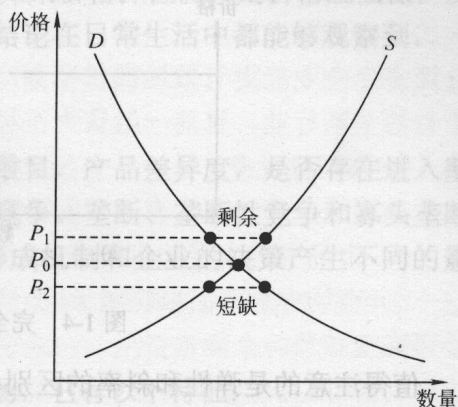


图 1-3 基本供给和需求曲线

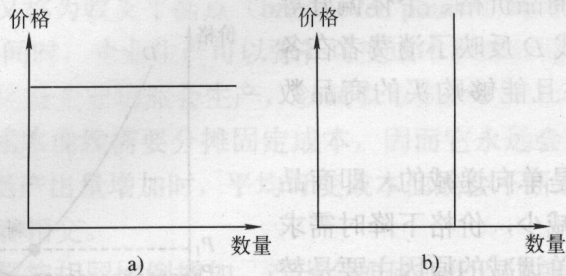


图 1-4 完全弹性和完全无弹性

值得注意的是弹性和斜率的区别。如图 1-5 所示, 假设需求为线性的, a 点为中心点, 则在 a 点 $\varepsilon = -1$, 当价格高于 a 点价格时, 需求有弹性; 而当价格低于 a 点价格时, 需求缺乏弹性。

企业生产的最终目的是最大化利润。假设价格是需求量的函数 $\rho(P)$, 则收益 $P \cdot \rho(P)$, 企业利润最大化的问题表示为

$$\text{Max}_P \pi(P) = v(P) - c(P) = P \cdot \rho(P) - c(P) \quad (1-5)$$

对 P 求导得

$$\frac{dv}{dP} = \frac{dc}{dP} \quad (1-6)$$

式 (1-6) 表明, 如果企业获得最大利润, 则边际收益等于边际成本, 这就是著名的基本生产定律。

因为 $v(P) = P \cdot \rho(P)$, $\frac{dv}{dP} = \rho(P) + \frac{d\rho}{dP} \cdot P$, 式 (1-6) 改写为

$$\rho(P) + \frac{d\rho}{dP} \cdot P = \frac{dc}{dP} \quad (1-7)$$

式 (1-7) 左右两侧除以 ρ , 得到

$$1 + \frac{d\rho}{dP} \cdot \frac{P}{\rho} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{dc}{dP} \quad (1-8)$$

注意价格弹性 $\varepsilon = \frac{\rho}{P} \cdot \frac{dP}{d\rho}$, 即有

$$\rho = \frac{\frac{dc}{dP}}{\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right)} \quad (1-9)$$

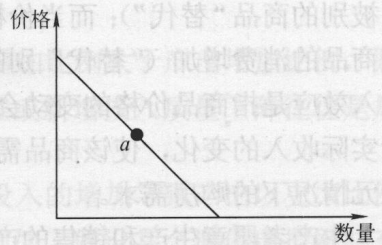


图 1-5 需求的价格弹性

企业定价策略可以根据式(1-9)考虑。如果价格弹性高,则价格应当低;反之,如果价格弹性低,则价格应当高。这个结论在日常生活中都能够观察到。

1.1.3 市场类型

经济学中为了便于分析市场,根据厂商数目,产品差异度,是否存在进入壁垒等因素,从竞争程度角度把市场分为完全竞争、垄断、垄断性竞争和寡头垄断四种类型。不同的市场类型对市场价格的形成机制和企业的决策产生不同的影响。

1. 完全竞争

完全竞争的市场是理想的公平竞争的市场,它有以下特征:

- ① 市场中单个企业出售无差异的产品。
- ② 所有市场参与者的规模,不管是生产者还是消费者,相对整个市场的规模来说都足够小,以致任何个体都是市场价格接受者。
- ③ 所有的资源都可以自由流动,没有贸易壁垒存在。

由于一个完全竞争的市场是由许多对于市场而言很小的企业组成,企业是价格接受者,单个企业面临的需求曲线是整个市场需求曲线很小的一部分,以至于可以认为需求曲线是完全水平的或者弹性无穷大。由上述内容可知,在完全竞争的市场中,一个利润最大化的企业将其产量确定在边际成本等于价格的水平上。我们再从另一个角度解释,由于市场的价格是既定不变的,企业的收益同产量成正比,企业的边际收益就是市场价格,由基本生产定律可知,厂商利润最大化的条件是边际成本等于边际收益,因此边际成本等于市场价格。

2. 垄断

当一个市场中只有一个生产商时,就形成了垄断。垄断和完全竞争是对立的两个模型。完全竞争中竞争者的数目趋向无穷,而垄断则是另一个极端情况,没有任何竞争,因为只有一个生产者。垄断的市场还有以下的特征:

- ① 存在保护该生产者的市场准入壁垒。
 - ② 商品的价格由该生产者确定,不过通常还要受到政府的监管。
- 形成垄断的原因有很多,但最主要的有以下四种:
- ① 该垄断企业控制了生产其产品所需要的关键资源。
 - ② 该垄断企业能够在足够低的成本水平上生产满足整个市场需要数量的商品,从而迫使所有其他的竞争者相继破产。
 - ③ 该垄断企业对其产品或生产技术获得了专利保护,从而避免了其他竞争者。
 - ④ 该垄断企业是受到政府政策保护的惟一的生产者,形成了坚固的市场准入壁垒。

自然垄断是指行业中有很强的规模经济特性，该行业的平均成本在其规模扩大的整个过程中都明显下降，在这种情况下，该行业如果由一个企业来生产，就会比多个企业能更有效地提供全部产出。传统的电力、自来水公司、邮政行业属于自然垄断行业。目前一般认为在相当长的时期内，输电网应该继续垄断经营。

3. 垄断性竞争

垄断性竞争的市场有以下的特征：

- ① 市场中有大量的生产企业。
- ② 市场中的商品虽然属于同一种类，但是每个企业的产品相互有一些差别，不可完全替代。
- ③ 任何竞争者都可以自由地进入和退出这个市场。
- ④ 任何一个生产企业都对其产品的价格有一定的影响。

从短期的角度来说，因为任何一个企业的产品都与其他竞争者的产品不同，垄断性竞争与垄断相似；而从长期的角度来说，垄断性竞争与完全竞争相似，因为任何企业都可以自由进入，因此赚取利润的潜力会吸引新的企业进入，导致完全竞争。垄断竞争的典型例子是零售、餐饮等，地理位置、服务质量的不同，是形成垄断竞争的重要原因。

4. 寡头垄断

寡头是不完全竞争的一种，在这种情形下，一个行业由少数几个企业所支配。寡头垄断的市场特征是：

- ① 市场中参与竞争的企业少，几个企业占很大的市场份额。
- ② 市场存在一定程度的进入壁垒。
- ③ 各生产企业的产品相同或类似。

寡头垄断是很普遍的市场结构形式，包括汽车、家电、钢铁、航空、石油化工等。

1.1.4 市场效率

经济学中以效用表示消费者从商品的消费中获得的满意程度。消费者从一种商品中获得的总效用与其总市场价值之间的差额称为消费者剩余。这种差额产生的原因是除了最后一个单位外，该商品的边际效用都大于其价格（递减的边际效用）。消费者剩余反映了我们按相同的价格购买所有单位产品时获得的好处。如图 1-6 所示，消费者剩余是位于需求曲线下方，市场价格线以上的区域。

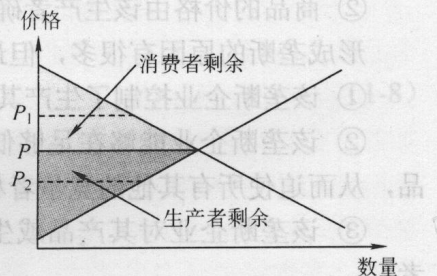


图 1-6 消费者剩余与生产者剩余