

当代经济学系列丛书

Contemporary Economics Series

主编 陈昕

高级微观经济学

当代经济学系
教学参考书系

黄有光 张定胜 著



格致出版社
上海三联书店
上海人民出版社

当代经济学系列丛书

Contemporary Economics Series

主编 陈昕

F016/13=3

2008

高级微观经济学

黄有光 张定胜 著

当代经济学参考书系



格致出版社
上海三联书店
上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

高级微观经济学/黄有光,张定胜著. —上海:格致出版社:上海人民出版社,2008

(当代经济学系列丛书,当代经济学教学参考书系/陈昕主编)

ISBN 978-7-5432-1418-7

I. 高… II. ①黄…②张… III. 微观经济学 IV. F016

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 025107 号

责任编辑 李 娜
装帧设计 敬人设计工作室
吕敬人

高级微观经济学

黄有光 张定胜 著

格致出版社·上海三联书店·上海人民出版社
(200001 上海福建中路 193 号 24 层 www.ewen.cc)



编辑部热线 021-63914988
市场部热线 021-63914081
www.hibooks.cn

世纪出版集团发行中心发行
上海市印刷七厂印刷

2008 年 4 月第 1 版
2008 年 4 月第 1 次印刷
开本:787×1092 1/16
印张:18 插页:5 字数:365,000

ISBN 978-7-5432-1418-7/F·48

定价:35.00 元

出版前言

为了全面地、系统地反映当代经济学的全貌及其进程,总结与挖掘当代经济学已有的和潜在的成果,展示当代经济学新的发展方向,我们决定出版“当代经济学系列丛书”。

“当代经济学系列丛书”是大型的、高层次的、综合性的经济学术理论丛书。它包括三个子系列:(1)当代经济学文库;(2)当代经济学译库;(3)当代经济学教学参考书系。该丛书在学科领域方面,不仅着眼于各传统经济学科的新成果,更注重经济前沿学科、边缘学科和综合学科的新成就;在选题的采择上,广泛联系海内外学者,努力开掘学术功力深厚、思想新颖独到、作品水平拔尖的“高、新、尖”著作。“文库”力求达到中国经济学界当前的最高水平;“译库”翻译当代经济学的名人名著;“教学参考书系”则主要出版国外著名高等院校的通用教材。

本丛书致力于推动中国经济学的现代化和国际标准化,力图在一个不太长的时期内,从研究范围、研究内容、研究方法、分析技术等方面逐步完成中国经济学从传统向现代的转轨。我们渴望经济学家们支持我们的追求,向这套丛书提供高质量的标准经济学著作,进而为提高中国经济学的水平,使之立足于世界经济之林而共同努力。

我们和经济学家一起瞻望着中国经济学的未来。

前言

我们很高兴本书能够与读者们见面。我们虽然在澳大利亚蒙纳士(Monash)大学同事多年,但却是在定胜将近离开时才决定合作写本书,合作过程是通过电邮完成的。

本书第1、2、9、14与15章由黄有光著,第5、6、7、8、10、11与12章由张定胜著,其他各章由两人合写。由张定胜撰写部分,严格地说是编著。在黄有光(2005a)中的第七章与第八章,也分别论述外部性与公共物品。有兴趣的读者,也可以参看。

本书涵盖传统高级微观经济学的主要内容,包括信息经济学(第11章)与行为经济学(第3章3.12节)。另外,本书还特地介绍了由已故著名华裔经济学家杨小凯开拓的新兴古典经济学或超边际经济学(第13章)与本书第一作者黄有光开拓的综观经济分析法(第9章)。新兴古典经济学,用现代数理方法,分析劳动分工及专业化与经济成长及经济组织的演变的关系的古典问题,并得出许多新的重要结论。综观经济分析法,把经济学中的微观、宏观与全局均衡分析综合为一,不必采用完全竞争这一不现实的假设,证明凯恩斯学派与货币学派都只是其结论中的特例,并且能解析传统经济学难以解析的重要现象,例如金融危机为何能影响实值经济变量以及经济预测为何困难等,又能用来预测重要事件对经济的影响。相信读者对这两章会有特别的兴趣。

对微观经济学,本书有相当全面的介绍,对读者掌握微观经济学应该有所帮助,对洞视经济现象、分

析经济问题与政策,也应该有所帮助。然而,由于现实经济非常复杂,除了受微观经济学所重视的因素的影响外,还受其他许多因素的影响,包括文化、制度、思想、历史、地理等。因此,我们应该认识到,经济学很重要,但也有其局限性。

黄有光

完稿于 2008 年 2 月 22 日

目 录

001	出版前言
001	前言
001	1 导论
004	2 个人偏好
004	2.1 个人偏好
008	2.2 效用函数的存在性
015	3 消费者的需求
015	3.1 消费者效用极大化问题
017	3.2 需求函数的特性
022	3.3 间接效用函数与消费中的对偶
025	3.4 支出函数与补偿需求函数
027	3.5 货币度量效用函数
027	3.6 包络定理
028	3.7 需求函数、间接效用函数、支出函数之间的关系
033	3.8 可积性问题
035	3.9 复合商品
036	3.10 钻石性物品与消费者理论中的反常情形
042	3.11 福祉分析
045	3.12 行为经济学与试验经济学
047	练习
049	4 不确定性
049	4.1 赌博与圣彼得斯堡悖论

053	4.2	保险
056	4.3	预期效用极大化的合理性
059	4.4	期望效用函数的唯一性
060	4.5	风险厌恶
063	4.6	整体风险厌恶
067	4.7	相对风险厌恶
068	4.8	随机占优
070		练习
071	5	厂商理论
071	5.1	生产集
072	5.2	生产集的性质
073	5.3	利润最大化和成本最小化
079	5.4	总量分析
080		练习
082	6	竞争的市场
082	6.1	帕累托最优和竞争均衡
085	6.2	局部均衡分析
090	6.3	局部均衡框架下的基本福祉定理
092	6.4	局部均衡框架下的福祉分析
094	6.5	自由进入和长期竞争均衡
095		练习
097	7	对策论
097	7.1	对策的描述
101	7.2	纳什均衡
105	7.3	贝叶斯纳什均衡
107	7.4	子对策完美的纳什均衡
113	7.5	弱完美的贝叶斯均衡
116		练习
118	8	垄断和寡头
118	8.1	垄断定价
120	8.2	寡头的静态模型
127	8.3	重复对策
129		练习

131	9 综观经济分析法
131	9.1 综观经济分析法简介
133	9.2 基本(短期)综观经济分析法的推导与主要结论
144	9.3 综观经济分析法与传统分析结论巨大差异的关键
147	9.4 长期综观经济分析
150	9.5 分析一个行业
151	9.6 综观经济分析法的拓展、应用与含义
153	10 外部性和公共物品
153	10.1 一个简单的双边外部性模型
157	10.2 公共物品
161	10.3 多边外部性
163	10.4 私人信息
166	练习
167	11 信息经济学
168	11.1 信息不对称和逆向选择
174	11.2 委托—代理问题
186	练习
187	12 全局均衡
187	12.1 基本的模型和定义
189	12.2 竞争均衡的存在性
194	12.3 均衡的福祉性质
199	12.4 均衡的唯一性
201	12.5 均衡的稳定性
202	练习
203	13 劳动分工和递增报酬
203	13.1 简介:边际分析和超边际分析
204	13.2 劳动分工的超边际分析的基本理论
205	13.3 一个简单的劳动分工模型
212	13.4 一个一般的分工理论模型
217	13.5 报酬递增对某些传统观点的毁灭性含义
221	13.6 斯密困境及其解决方案
223	13.7 新理论框架中全局均衡的帕累托最优——企业家的重要作用

225	13.8 一些劳动分工的福祉经济学问题
228	13.9 超边际分析的其他含义
231	13.10 小结
232	14 福祉经济学
232	14.1 超越帕累托
234	14.2 社会选择
241	14.3 政府的功能与公共支出
251	14.4 报酬递增
254	15 结论:微观经济学对中国经济改革的含义
254	15.1 市场功能、政府功能与干预
256	15.2 发展方向:自掘坟墓或走向极乐世界
259	15.3 限制私人汽车的重要性
263	15.4 将来应该如何拓展
265	参考文献

导 论

本书主要介绍正统微观经济学。虽然也稍微涉及信息经济学(第11章)、行为经济学(第3章3.12节)与本书第一作者黄有光提出的综观经济分析法(第9章),但信息经济学可以说已经成为正统,综观经济分析法也适用正统的约束条件下极大化的理性行为。什么是正统经济学?

核心正统经济学系统地与严谨地(多用数理方法)分析消费者与生产者在约束条件下极大化的理性行为,及其相互关系所达致的均衡(尤其是有关资源配置方面)及均衡的变化或比较。这包括下述要点:

- 约束条件下极大化
- 理性
- 资源配置(相对于制度、组织)
- 均衡(相对于非均衡与历史)
- 多数学者强调市场的效率与政府的无效率

一般地,基本正统经济学假定消费者极大化的是代表其偏好的效用,而且假定效用只是消费者自己所消费的消费品数量的函数,约束条件则是总支出不能超过消费者的预算或收入。生产者则被假定是把利润极大化,约束条件是受现有技术影响的生产函数。个别消费者与个别生产者都被假定不能影响由整个市场的供需均衡所决定的产品与生产要素的价格。

经济学被称为社会科学中的女皇,自有其长处,包括:

- 针对经济行为的重要方面
- 有很严谨的分析与很多很有洞察性的结论
- 约束条件下极大化的分析方法可以用来分析非正统的因素;该分析方法将来也会很重要

其实,正统经济学对分析现实经济以及社会人生的许多问题,都有很大的可用性。对于经济学者,这是比较不需要重复的。因此,我们针对短处多谈一些,但请不要误以为我们认为正统经济学一无是处。

许多经济学家迷信简化模式,认为即使是很不现实的简化模式也并非没有用处,例如力学关于没有摩擦力下的物体运行的结论,对有摩擦力的现实世界也有用处。但我们不可以迷信简化模式,把简化模式应用到现实世界时必须考虑现实世

界的复杂因素。迷信简化模式的情形,可由一个例子来说明。多年前,黄有光参加美国经济学会年会。有一位主讲者说,3%的温和物价上涨是有好处的,因为由于偏好与技术等变化,不同行业需要调整,包括人力在内的资源必须从萎缩行业转移到成长行业。要达致这种转移,萎缩行业的工资必须下降。如果物价不上升,则必须减低名目工资。但人们对名目工资的减低抗拒力较大,不如维持名目工资不变,通过物价上涨来使实值工资下降。有一位参会者发问说:“这是不可能的,不论实值工资是通过物价上涨或名目工资下降而下降,其对消费与效用的影响是一样的。对名目工资的减低抗拒力较大,是不理性的。”黄有光认为他自己是理性水平非常高的人,但他也对名目工资的减低抗拒力较大。与其说这是不可能的或不理性的,不如说经济学常用的效用函数,只考虑自己消费品的数量,而忽略了可能影响人们效用的其他因素,包括名目工资的下降会被人们认为更不可接受(相对于实值工资通过物价上升而作同量的下降),不论这是由于面子问题或其他原因。与其说人们不理性,不如说经济学的简化模式忽视了现实世界的一些有关因素。

简单的经济分析忽视了许多重要因素,如:相互攀比、环保、不完全理性、制度、文化等。有许多重要因素,得到一些经济学者的重视,或在经济学的某部分中被研究,但在经济学的主要部分中被忽视。例如,竞争的不完全性在实际经济中几乎是无所不在的,比如你问一百家厂商,给定现有价格不变,如果能够多卖,是否要多卖,至少有九十多家会求之不得,它们都不是完全竞争者。(均衡下的完全竞争者不愿意多卖。)正统经济学中的微观经济学,尤其是关于产业组织的部分,分析过竞争的不完全性。但在全局均衡分析与宏观经济学中却大致忽视竞争的不完全性。黄有光在1980年前后,把竞争的不完全性引入宏观分析,把微观经济学、宏观经济学与简单的全局均衡分析结合起来,就得出货币学派与凯恩斯学派的结论以及其他此前没有人(包括黄有光自己)想到的情形都是特例的结论(详见第9章)。

在新古典经济学兴起之后,正统经济学也大致忽略了古典经济学者(包括亚当·斯密)所强调的专业化与分工理论。在不幸于2004年英年早逝前,蒙纳士(Monash)大学的杨小凯创立了一个分析分工与经济组织演进的全局均衡框架,并得出许多重要结论。本书第13章特别介绍这个分析框架并讨论了一些有关的问题。在这个框架下,还有许多分析、应用、问题等,需要很多文章与博士论文来探讨。

现代正统经济学倾向于过分的数理形式主义。数理分析肯定对经济学的发展起了很重要的作用,若有需要,我们自己也用了不少数理经济分析,并往往除了证明原来的想法,也得出原来没有想到的结论。中国的经济学者,尤其是研究生,绝对应该加强数理与计量的训练。不过,我们也非常支持吴敬琏强调过的观点,他认为现在很多人盲目追求前沿,但却没有把基本的微观与宏观经济学搞好。我们的经验支持吴敬琏的观点。我们在国内外,包括美国名校,问研究生或研究生候选人基本微观经济学的东西,绝大部分不会回答。基本微观、宏观经济学的东西,是在分析、讨论现实经济问题与经济政策建议时最重要的工具,比高深的数理理论重要

得多。像建一间屋子,如果地基都烂掉了,把门窗装修得金光闪闪,又有什么用呢?

黄有光(2003)在《效率、公平与公共政策》的引言与附录B中举例说明,很多用复杂高深的数理分析得出的结论,实际上用一个简单的图形,就可以得出同样的结论,而且其原因更加一目了然。但原文如果没有用高深的数理分析,几乎完全没有可能在第一流期刊上发表。对此,期刊的编者与审稿者们,应该有所反思。

关于过分的数理形式主义,还有一个故事。多年前,黄有光到牛津大学访问期间,在一个聚会上,问另一位经济学者:“你是研究什么方面的?”他说:“我研究SP-SPACE。”黄有光问:“什么是SP-SPACE?”他说:“你不知道什么是SP-SPACE?”好像每个经济学者都应该知道什么是SP-SPACE。黄有光说:“我只用欧氏空间。(Euclidean space is OK.)”言外之意,好像欧氏空间是太简单了。过后,黄有光也没有去查什么是SP-SPACE。因为他肯定,用欧氏空间已经足够了。其实,作为经济学者,即使需要用到什么特殊的数理方法,这也应该只是一种工具,不应该是研究课题。

另外有一次,黄有光批评一位知名经济学者的模式不现实,该知名经济学者的辩护竟然是:“我不认为我的模式与现实世界有什么关系。”这不是把经济学变成数学游戏吗?但是,作为数学,他的分析既不高深,也不是很有趣。

我们要学习现代经济学,了解其长短处,并将其应用于分析现实经济问题,包括中国的经济改革与问题,甚至拓展现代经济学,使它更加现实与有用(详见本书最后一章)。

顺便一提,本书中有几个词语是和普通用法不同的。“general equilibrium”一般译为“一般均衡”。这显然是误译。“一般”是和“特殊”对立的。这里应该译成“全局均衡”,和“局部均衡”(partial equilibrium)对立。“real income”一般译为实际收入,这也是误译。“实际”是和“虚假”对立的,应该译为“实值收入”,和“名目收入”(nominal income)对立,但人们一般又把“名目”用为“名义”。“welfare”一般译为“福利”,本书译为“福祉”,以强调其主观感受的含义。

▶ 2

个人偏好

个人偏好在经济学中有很重要的地位。第一,人们的偏好影响人们对产品的需求。第二,对经济状况、政策、制度等的评价,主要必须根据对人们偏好的满足来决定。第三,人们的偏好(包括对风险的偏好或厌恶)也影响人们对资产的需求,而且关于个人偏好的分析,也可以通过消费理论与生产理论的许多对等关系而被应用到消费理论以外的经济学领域。

许多经济学模型从个人的一个连续的效用函数开始分析。这有许多方便之处,例如可以用极大化的数理方法。在什么条件下,我们可以假定代表个人偏好的一个连续的效用函数的存在呢?在讨论了个人偏好(2.1节)后,我们就会讨论这个问题(2.2节)。

2.1 个人偏好

关于个人偏好的理论实际上有高度的一般性,可以适用于消费理论以外的许多方面,例如关于天气、朋友、制度等,人们都会有偏好。对某些问题,人们可以选择的选项(alternatives)是可数的,甚至只有几项。但在经济学中,尤其是对于消费理论,选项的数目是无穷大而不可数的(uncountably infinite)。这是由于假定各种产品的消费量是无限可分的。

可能有人认为即使像糖这种看来是可分的产品,商店多数也是用已经包装好的一公斤或半公斤的不可分的单位来卖的,消费者并不能买 0.312 835 公斤。不过,消费者买了一公斤糖后,可以一天用完,可以分两天用完,也可以分 7.5 天用完,因此是可分的。假定可以无穷细分,单单一种产品从 0 到 1 就有无穷大而不可数的消费点(或选项)。

关于无穷大而不可数的情形,有许多问题会令喜欢思考者很感兴趣。首先是中国几千年前就已经讲到的“一尺之锤,日取其半,万世不竭”。假定可分性,该原理是正确的。只是不到几百天,所剩下的锤,比一粒分子还小,已经不是原来的矿物。和这问题有共同点的是下段所述的所谓“神行太保(或兔子)追不上乌龟”的推论。

如图 2.1,假定乌龟在兔子前 x 尺(不论多么近,只要 x 是正的)慢慢以每小时

y 尺(不论多么慢,只要 y 是正的)均速向前爬。兔子以均速每小时 z 尺(大于 y , 不论大多少倍,只要不是无穷大,而无穷大的速度是不可能的;根据爱因斯坦的相对论,最高的速度是光速)向前追赶乌龟。可以证明,兔子即使没有睡觉,也永远追不上乌龟。当兔子开始从 A 点追赶乌龟时,把乌龟尾端的点记为 A_1 点。当兔子的最前端到达 A_1 点时,乌龟的尾端已经到达 A_1 点之前的 A_2 点;当兔子的最前端到达 A_2 点时,乌龟的尾端已经到达 A_2 点之前的 A_3 点;如此类推,兔子永远追不上乌龟。证毕。

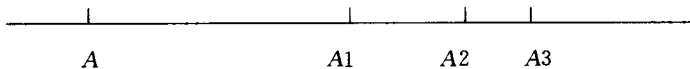


图 2.1

上述从常识上看明显是错的事,其推论看起来好像有道理。其实可以用相当简单的数学证明这是错的。留给读者试证。不过,下述从常识上看明显是错的结论,其证明却是对的。

如图 2.2, 给定线段 AB 长 5 厘米, 线段 CD 长 10 厘米, 即 CD 等于 AB 两倍之长。但是, 可以证明, 线段 AB 上的点, 等于线段 CD 上的点的两倍。先取 AB 的中点 M , 然后证明线段 AM 上的点就和线段 CD 上的点同样多。在数学或论理学(即逻辑学)中, 大家都接受的一个证明同样多的方法, 是证明一一对应。例如要证明班上的女生和男生同样多。如果每一位女生都可以有一位(而且只有一位)男生和她对应, 而且每一位男生都可以有一位(而且只有一位)女生和他对应, 就有了——对应, 证明男女生的数目相等。下面来证明线段 AM 上的点, 就和线段 CD 上的点同样多。

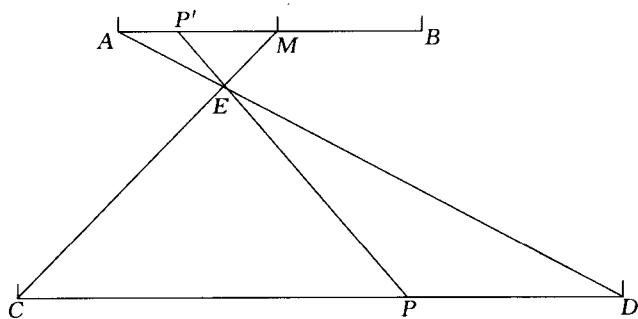


图 2.2

连接 AD , 连接 MC 。如图 2.2 所示, AD 与 MC 交于点 E 。给定 CD 上任何一点 P , 连接 PE 并延长到 AM 上, 可以找到在 AM 上与 P 点对应的唯一点 P' 。同样地, 给定 CD 上任何一点 Q , 连接 QE 并延长到 AM 上, 可以找到在 AM 上与 Q 点对应的唯一点 Q' 。如果 P 与 Q 为不同点, 则 P' 与 Q' 也是不同点。因此, 对于 CD 上任何一点, AM 上都有和它相对应的一点。 AM 上的点数和 CD 上的点数相

同。证毕。

上述证明是正确的。但是,如何与常识共容呢?请读者思考。不过,我必须停止继续给出类似的问题,不然,那些有兴趣思考问题的读者都跑去念数学了,经济学教授的饭碗可能有问题!或者比较难找到有兴趣思考问题的学生(上述例子提醒我们,对待无穷大数必须特别小心,详见 Ng, 2003b)。

现在回过来讲消费者的选项。通常人们认为消费者的选择是诸如决定要不要买手机,或者买多少斤肉?本科生阶段时关于一种产品的需求曲线的分析,也加强了这种看法。比较全面的分析,不是只看某一种消费品的数量,而是看所有消费品的数量。如果你每个月有一千块钱,可以用来买消费品,可能用三百块交房租,两百块买食物,等等,总共一千块。为了简便与可以用图形表述,往往假定只有两种消费品,记为 x_1 与 x_2 (也用来表示这两种消费品的消费量)。消费者的每一个选项就包括这两种消费品的消费量。例如,5 单位的 x_1 加上 7 单位的 x_2 是一个选项,而不是两个选项。

如果用图形来表达,如图 2.3 所示,点 A 代表 5 单位的 x_2 加上 7 单位的 x_1 这样一个选项(或消费组合),而图 2.3 所表示的整个二维正平面是关于 x_1 与 x_2 这两种消费品所有可能选项或组合的集合,记为 X 。 X 内的选项,有些是超越该消费者的支付能力的。当消费品的数目是 m 时, X 为 m 维欧氏空间。

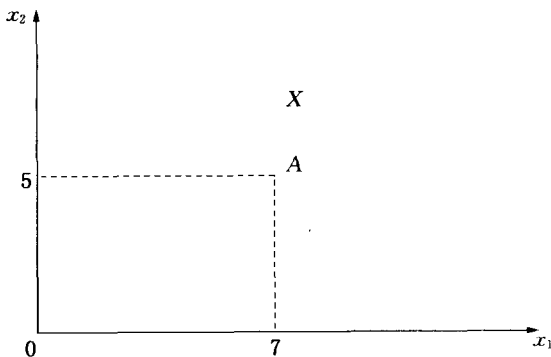


图 2.3

集合假定 X 是封闭(包含其边界)与凸的(X 内任何两点的连接线完全在 X 内)。

消费者在不同消费选项或组合之间有偏好。在物质需求还没有得到满足之前,消费品的增加会增加消费者的偏好。但如果某种消费品增加而另一种消费品减少,则这两个选项何者为优,要看消费者的偏好。经济学者一般不对消费者的偏好有什么要求或限制,除了要符合下述条件。

完备性: $\forall x, y \in X, (x \geq y) \vee (y \geq x)$ 。

在 X 内的任何两个选项 x 与 y , 或者 x 不差于(记为 $\geq$ 或 R) y , 或者 y 不差于 x ; $\vee$ 表示逻辑上的“或者”, 允许两者都成立。不差于 $\geq$ 包括“优于”(记为 $>$ 或

P)与“无差异”(记为 $\sim$ 或D)。完备性要求消费者对于任何两个消费选项都能进行比较。

完备性看来好像是一定应该成立的。不过,当完备性和消费理论的另外一个通用的惯例结合起来时,就有很大的限制性。这个惯例就是对任何一个消费者的选项,只标明该消费者对各种产品的消费量,没有标出其他消费者对各种产品的消费量。这个惯例是基于一个消费者的偏好或效用只受该消费者对各种产品的消费量所影响,不受其他消费者的消费量所影响。这个假定是很不符合现实的。如果大家都吃山珍海味,而你只有粗茶淡饭,你肯定感觉并不良好。即使不考虑这种相对比较的作用,上述假定在很多情形下也不成立。你是否要拥有电子邮箱,要看你的朋友有多少人拥有,以便你能发电子邮件给他们。你参加某个餐会时是否要穿西装,要看其他参加者是否也会穿西装,因为你不要只有你没有穿,也不要只有你穿。不过,如果考虑这些因素,会使分析很复杂。因此,至少在基本的消费理论中,可以采用上述假定。

根据给定任何一个消费者的选项,只标明该消费者对各种产品的消费量的惯例,完备性就蕴含上述简化假定,即一个消费者的偏好或效用只受该消费者对各种产品的消费量所影响,不受其他消费者的消费量所影响。如果是一般的情形,即这个简化假定不成立的情形,消费选项集合 X 内的任何两项 x 与 y ,既然只标明消费者本人的消费量,他就未必能够决定其偏好,不能说出是 $x \geq y$ 或是 $y \geq x$,因为可能要看其他消费者的消费量而定。因此,给定上述惯例,完备性就不单单是要求消费者偏好的完备而已,而是有相当大的实质上的限制性的。不过,据我们所知,所有经济学的书籍和文章,不论是初级或高级,都没有指出完备性和上述惯例结合起来(这个结合可说是无所不在的)的这个限制性。这可以说是一种集体失误,虽然这个失误是忽视而非错误。

自反性: $\forall x \in X, x \geq x$ 。

任何一个选项,当然不会差于该选项本身。

传递性: $\forall x, y, z \in X, (x \geq y) \& (y \geq z) \Rightarrow x \geq z$ 。

如果 x 不差于 y ,而且 y 也不差于 z ,则逻辑上 x 应该不差于 z 。

在定义完备性(以及传递性)时,如果不排除 x 与 y 是同一个选项,则完备性蕴含自反性。因此,有些课本不单独列出自反性的条件。

如果 x 不差于 y ,而且 y 也不差于 x ,则两者“无差异”(记为 $\sim$)。用符号表明,就是: $(x \geq y) \& (y \geq x) \equiv (x \sim y)$ 。

如果 x 不差于 y ,而 y 并非不差于 x ,则 x 优于 y ,记为 $x > y$ 。用符号表明,就是: $(x \geq y) \& \text{非}(y \geq x) \equiv (x > y)$ 。

根据上述“优于”与“无差异”的定义,可以证明,“不差于”的传递性蕴含“优于”与“无差异”的传递性。因此,只需要假定“不差于”的传递性,不需要另外再假定“优于”与“无差异”的传递性。

习题 2.1: 作为习题,读者可以根据上述“优于”与“无差异”的定义,试图证明,