

理论经济学论丛

虚拟经济波动复杂性

李俊青 著

南开大学出版社

理论经济学论丛

虚拟经济波动复杂性

李俊青 著

南开大学出版社

天 津

图书在版编目(CIP)数据

虚拟经济波动复杂性 / 李俊青著. —天津: 南开大学出版社, 2011. 11

ISBN 978-7-310-03796-4

I. ①虚… II. ①李… III. ①经济学—研究
IV. ①F0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 214053 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 孙克强

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

河北昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

787×960 毫米 16 开本 13.875 印张 4 插页 230 千字

定价: 30.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

前 言

我们生活在一个复杂的非线性世界中，处在有序和混沌的边缘。从宏观的角度来看，政治的、社会的或文化的秩序并非仅仅是单个个体意向的简单线性加总，而且还是非线性相互作用的集体结果。在复杂动力学系统的框架中分析人类面对的经济系统能使我们更加透彻地了解处于主体与客体交织下的经济的演化特性，同时也能使我们看清人类自己应该处于的位置。

将整个经济的本质看作一个各主体相互作用的价值系统，是虚拟经济理论的出发点。虚拟经济波动的特征不同于以一般均衡价格理论为基础的实体经济的波动特征。虚拟经济将其波动复杂性不再看作是市场稳定和供求均衡的结果，而是看成由许多相互作用的个体（Agent）在不稳定市场状态下彼此调整关系、不断学习和适应环境的结果。虚拟经济的研究范围在物质表现形式上是时变的，这是因为经济系统所有商品集合是成本和心理连续变动的外在物质表现。也就是说，任何商品定价都掺杂着成本和心理定价的成分，只是虚拟经济研究范围中的商品心理定价的成分占主体，而实体经济研究范围中的商品成本定价的成分占主体。在当前的经济环境下，我们观察到的最具有虚拟性的经济领域是金融市场和房地产市场。

虚拟经济^①是一个复杂自适应系统。首先，虚拟经济系统是开放的、远离平衡的耗散系统。它与外界每时每刻都进行信息、资金的交换与投资者的转换。其中信息的交换在三者之中占据了主要的地位，控制与支配了资金的交换和投资者的转换。其次，该系统是由众多具有不同投资目标、理念、策略、预决策机制与投资期的投资者组成的。他们之间交

① 虚拟经济主要包括金融市场、房地产市场及一切以资本化定价为基础的市场。

易能够完成的原因是投资者与公司之间、投资者之间存在着一个预期差。并且，随着市场环境的变化与投资者经验的积累，预期会随时间不断变化。最后，投资者对信息反应方式，以及信息在投资者之间的传导都是以非线性方式进行的。也就是说，由异质投资者组成的虚拟资产市场，正常情况下应该有稳定市场的作用。但在特殊信息刺激下，异质投资者会变成同质投资者，从而使市场立即变为一个非线性系统，对信息有高度的敏感性。信息从中性向好或向坏的微小转变都可能造成虚拟资产价格的暴涨或暴跌。

所以，在不具备完全信息条件下，虚拟经济中的投资者对信息有不同的反应方式，有不同的预测与决策机制。每个投资者在已有的信息下作出预测及投资决策形成了市场价格，反过来虚拟资产价格所包含的信息又影响投资者的预测及决策。这样每个投资者根据市场状态变化及学习成功者的经验不断地形成新预测规则，并验证和修改预测规则，从而每个投资者的预测规则与市场是协同进化的。且在此进化过程中，投资者的聚集^①、分化^②、对信息的非线性反应方式造就了整个虚拟经济宏观层面上的复杂性。因此，虚拟经济宏观层面上的复杂性是由微观层面上各个投资者不断适应市场环境的变化造就的，虚拟经济是复杂自适应系统（Complex Adaptive System，CAS）。

虚拟经济系统复杂性的本质属性促使我们在对虚拟经济系统调控时更多地从系统论的高度考虑政策制定，而不是静态、机械地对虚拟经济系统进行干预。这表现在：第一，由于虚拟经济的非线性的本质属性，所以有时系统对外界干预会有很强的敏感性，这促使政府在制定政策时要充分了解虚拟经济系统内部各主体之间的结构及相互作用，这样在政策实施后，系统的演化轨迹不会偏离我们的控制目标太远。第二，政府政策调控的制定，必须考虑到虚拟经济系统各主体对这些政策作出反应后，实时地调整系统各主体之间的结构关系后系统的变异性，政府制定的政策可能对变异后的新结构的系统调控失效。第三，政府政策的制定要有利于不同预期投资者的出现，一个投资者多样性的虚拟经济系统是一个有生命力的经济系统。

① 聚集是指各个投资者通过组成基金的形式进行投资。

② 分化是指投资过程中因能力的差别而导致财富拥有量的不同。

本书的核心命题是虚拟经济呈现出的非线性复杂性。全书共九章，第一章介绍系统复杂性的概念及经济系统复杂性的表现。第二章说明经济虚拟化过程以及虚拟资本、虚拟经济的本质特征。第三章实证分析中国证券市场价格波动的统计特征，描述虚拟资产价格波动的复杂性。第四章描述中国证券市场存在的价格波动积聚性，以揭示股票的长期和短期记忆性。第五章描述虚拟经济研究的另一个重要领域——在房地产市场的投资动力方程中存在的混沌和非线性特征。第六章从心理学角度解释虚拟经济存在复杂性基础。第七章描述资产定价的历史脉络，介绍虚拟资产定价最重要的理论和模型。第八章解释虚拟经济出现混沌等复杂现象背后的非线性机理。第九章介绍虚拟经济（主要为证券和房地产市场）演化控制的理论模型和理论政策建议。全书贯穿了虚拟经济运行的微观层面研究的思路，试图从虚拟经济运行机理上剖析虚拟经济价格波动的产生原因、运行特点和控制方式。

本书的出版获得南开大学经济学院“985”项目资助，特此感谢。

作者

2011年10月

目 录

前言	1
第一章 系统复杂性	1
1.1 系统复杂性——一个自然科学的描述	1
1.2 复杂系统	4
1.3 经济系统及其复杂性	5
1.4 本章小结	13
第二章 虚拟经济	14
2.1 财富	15
2.2 经济虚拟化	19
2.3 虚拟经济波动复杂性	21
2.4 本章小结	24
第三章 中国证券市场价格统计特征分析	25
3.1 收益率分布的非正态与非自相似	25
3.2 价格波动的期限结构与不稳定市场	33
3.3 收益率的局部统计分析	36
3.4 本章小结	43
第四章 中国证券市场价格波动持续性分析	44
4.1 波动持续性	45
4.2 波动持续性的 R/S 检验	51
4.3 多元 GARCH 模型及其建模研究	59
4.4 本章小结	66

第五章 房地产投资复杂性分析	67
5.1 房地产虚拟性与价格波动	67
5.2 房地产投资系统动力学模型的建立与识别	72
5.3 基于混沌理论的房地产投资模型演化行为分析	74
5.4 基于投资模型演化行为的综合技术水平分析	81
5.5 本章小结	83
第六章 理性主义和心理学	84
6.1 理性主义	84
6.2 有限理性	90
6.3 心理学	97
6.4 本章小结	106
第七章 资产定价	107
7.1 有效市场假说和鞅过程	107
7.2 演绎型资产定价理论	111
7.3 归纳型资产定价理论	117
7.4 本章小结	121
第八章 虚拟经济的非线性动力学	123
8.1 物理经济学	123
8.2 基于投资者心理和不同投资者类型的模型	126
8.3 基于心理的模型	130
8.4 基于异质主体的模型	133
8.5 本章小结	149
第九章 虚拟经济系统控制	151
9.1 证券市场的 GCMG (GRAND CANONICAL MINORITY GAME) 模型	152
9.2 分析	154
9.3 房地产投资模型的混沌控制	160
9.4 本章小结	171

附录 1 稳定分布	173
附录 2 一元时间序列模型	176
附录 3 重标极差分析 R/S 法	182
附录 4-1 Q 统计量	188
附录 4-2 BDS 检验	189
附录 5 多元 GARCH 模型	190
附录 6 多元 GARCH 模型参数估计的传统算法	196
参考文献	200

第一章 系统复杂性

本章的目的不是对系统复杂性作出最为详细的说明，^①只是希望能为读者阅读后面的内容提供必要的预备知识，所以这里给出的都是复杂性科学的基本思想，多数思想的描述方式是思辨性的。^②本章先给出系统复杂性的感性说明，然后重点阐述经济系统的复杂性问题。

1.1 系统复杂性——一个自然科学的描述

复杂性，是一种客观存在，自宇宙诞生以来就有，但是人们对它的认识却经历了一个漫长的过程。在机器文明时代，以稳定、有序、均匀和平衡的简单系统为研究对象的经典科学的成功，把还原论与机械决定论装入了科学方法论的工具箱，并在其中主导科学研究将近 300 年。其中的原因在于牛顿力学对宏观世界精确的解释，以致于当时的人们都相信“自然不得不屈服于牛顿的聪明才学，愉快地向他交出她的全部秘诀”。^③世界是如此的简单，不可思议的宇宙竟是如此的和谐。复杂性仅仅是简单性的一层面纱，而且它们也没有时间上发展变化的历史，仅仅是存在着而非演化着的东西。对系统表面的复杂性可以通过确定系统的基本组成

① 有关系统复杂性的详细说明可以参见很多专著，如Prigogine I., Stengers I. Order Out of Chaos. London: Heinemann, 1984; 欧阳莹之的中文版专著《复杂系统理论基础》。

② 对复杂系统中有关非线性动力学、混沌、分形及其相关概念的准确数学描述不是本章的重点，有兴趣的读者可以参考这方面的大量文献，如黄润生. 混沌及其应用. 武汉：武汉大学出版社，2000；Mandelbort, Fractals: Form, Chance and Dimemision, Freeman, San Francisco, 1977 等。

③ 伊·普里戈金，伊·斯唐热著. 从混沌到有序：人与自然的新对话. 曾庆宏，沈小峰译. 上海：上海译文出版社，1986

及其规律，而后合成起来理解。

的确，近代科学一些最伟大的成功确实是在微观层次发现的。如分子生物学由于分离出在生命机制中起根本作用的特殊分子而获得了巨大的成功。实际上，在这个时代，对科学家来说，拥有一项高超的“拆零”技术已是研究过程中必不可少的工具了。物质被不断分解成分子、原子、中子、夸克，甚至是更小的粒子，并且为了研究的简便，科学家常把它们孤立出来进行研究，希望能从这些宇宙之砖中找到最后所需要的答案，然后再把它们简单合成起来理解系统的行为。这些在哲学上被称为还原论者的科学家在其“拆零”与合成过程中，把物质之间以及物质与外在环境之间的复杂联系全部割舍掉了。因此，在很长一段时间内，科学家认为在生命系统中常见的复杂性现象在非生命系统中是不存在的。

随着热力学领域熵增原理的发现，标志着物理学中出现了演化。克劳修斯认为一个孤立的系统，总是要朝向均匀、简单、消灭差别的方向发展。他甚至把这个原理推向整个宇宙，得出了著名的宇宙热寂说的结论：宇宙总体上在走向退化之中，最终将不可逆地达到一个种种物理差别不复存在的“死亡”状态。换句话说，系统总是自发地趋于平衡态和无序，熵达到最大。它只能自动地从有序到无序，而无序决不会自发地转变为有序。热力学第二定律表述物理学演化图景，实质上是一幅退化的自然图景。但是，在生物学中，达尔文进化论却告诉我们另外一幅图景，一幅蓬勃向上的图景。复杂的生命有机体从无机界发展出来，从单细胞到多细胞、从低级生物到高级生物，经历了一个从低级到高级、从简单到复杂的不断演化，这是一幅进化的自然图景。这就是所谓的克劳修斯与达尔文的矛盾（魏宏森和曾国屏，1995）。这个矛盾长时间困扰着科学家们而得不到解释。

这个矛盾实际上是生物学家与物理学家研究对象差别所造成的矛盾。用现代系统论术语来说，当时的生物学家所面对的是复杂巨系统，而物理学家所研究的还是简单系统或简单巨系统。普里戈金（Prigogine）的功劳就在于他不仅仅满足于把系统化整为零，而是花费了他一生的大部分精力，把这些拆开的细部重新组装到一起，从而拓宽了物理学家的研究视野，把他们的研究对象由有序、稳定、单一、平衡、线性的系统引入无序、不稳定、多样性、不平衡、非线性的系统。他的耗散结构

(Dissipated Structure) 理论为解决克劳修斯与达尔文的矛盾提供了一个科学的理论框架, 阐明了两类系统之间并没有真正严格的界限, 表面上的差别实际上是由相同的系统规律所支配。耗散结构理论认为, 一个远离平衡的开放系统 (不论其是力学的、物理的、化学的、生物的系统, 还是社会的、经济的系统), 通过不断地与外界交换物质和能量, 在外界条件变化达到一定阈值^①时, 就可能从原先的无序状态, 转变为一种在时空上或功能上有序的状态。普里戈金 (1986) 指出, ^② “复杂性不再仅仅属于生物学了, 它正在进入物理学领域, 似乎已经植根于自然法则之中”。

普里戈金把复杂性带入了物理学, 也使复杂性真正成为一个科学的概念, 但他没有定义复杂性。“……至今我们还远没有定义复杂性, 而且似乎在结束这部专著以前我们难以实现这个目标。复杂性是这样一个概念, 它的定义是它所提出问题的总体”。那么到现在我们知道些什么呢? 复杂过程的本质特征之一是能够实现不同动态之间的转变。普里戈金认为复杂性是不同等级系统之间的某些共同性质, 如时空上的耗散结构。并认为虽然还无法准确定义复杂性, 但可以得到一些复杂性的基本要素: 远离平稳态条件下和出现适当的非线性情况下进行分支的能力, 在超过分支点后对称破缺的出现, 以及宏观范围相互作用的形成和维持。

自普里戈金的耗散结构理论提出之后, 科学家对系统如何从无序状态自组织成有序状态进行了进一步的研究, 并取得了一系列突破性的成果。这包括哈肯 (H. Haken) 的协同 (Synergetics) 理论、艾根 (M. Eigen) 的超循环 (Hypercycles) 理论、托姆 (R. Thom) 的突变 (Catastrophe) 理论和混沌 (Chaos) 理论、曼德布罗特 (B. B. Mandelbort) 的分形 (Fractal) 理论等。这些理论的建立深化了我们对系统内部演化机制的认识, 也更多地提供了系统在演化过程中在各个层次上涌现^③出各种各样的复杂性。尤其是混沌理论, 这个被它的坚持者称为 20 世纪自然科学有资格载

① 局域阈值的存在是自组织系统存在临界状态的必要条件 (尽管不是充分条件)。缓慢而较弱的驱动是保持阈值的作用所必需的。

② 尼科里斯, 普里戈金著, 探索复杂性. 罗久里, 陈奎宁译. 成都: 四川教育出版社, 1986

③ 在内部联系全面的系统中, 对几个组分的轻微扰动可以无阻碍地传播, 从而导致系统范围的大变化, 这种现象称为涌现特征和现象。有关涌现现象的详细描述可以参见欧阳莹之的专著《复杂系统理论基础》。

入史册的三件大事之一，是 20 世纪“第三次科学革命”。甚至在许多人眼里，复杂性理论就是指的混沌理论（Hayles, 1991）。

我们不想给系统复杂性提供一个唯一的定义，虽然复杂性的刻画已经走过很长的道路，却远远未臻完备。根本的原因在于不存在复杂性的绝对尺度。但不界定基本的框架，根本不能与复杂性问题对话，更别说进行科学分析了。在自然科学中，复杂性和复杂度没有准确的定义，我们使用复杂（Complex）和复杂性（Complexity）这两个词从形象上描述自组织系统（Self-organized System）。自组织系统具有很多的组元和很多特性，在各种尺度上都展现出多种结构，以不同的速率经历许多过程，并且具有巨变的能力以及适应外界环境的能力。

1.2 复杂系统^①

复杂系统是指一类由大量元素组成，并在不同标度上呈现结构性的系统。它们既不能由单一的规则来描述，也不能还原到一个层次上来解释。在这些层次上所涌现出的特性不能根据现状来预测。以前，科学家常用还原论来研究复杂系统，希望能在最底层找到系统复杂性满意的解释，但常常失败。现在随着高性能计算机的发展，科学家能够不通过还原与简化的方法来研究复杂系统。并且已发现复杂系统常常有以下系统特性：

1. 自组织（Self-Organization）：科学家发现只要系统复杂到我们所定义的程度，它就会自发出现自组织现象，以增加系统的效率与有效性。这种自组织是由系统内部的元素对系统环境的反馈信息自动反应完成的。环境的反馈信息可看作系统效率与有效性的信息。元素根据环境的负反馈信息自动重新组合排列、调整它们之间的关系，以便更好地完成系统目标。同时这种现象即使在非生物、非智能与无意识系统中也会发现。在生物系统中自然选择、动物中央神经系统、物理学中的“本纳德（Benard）水花”、化学中的“贝洛索夫—扎博廷斯基（Belousov-Zhabotinski）生物

① 复杂系统介绍可以参见 <http://www.calresco.org/intro.htm>。

钟”就是典型的例证。

2. 非线性 (Non-Linearity): 当系统中元素发生自组织现象时, 它们是以非线性方式进行的。线性变化是指一系列事件, 它们之间的相互影响是按它们出现的先后顺利进行的。但在非线性变化中, 目前事件的发生是受很久以前事件的影响, 反过来, 目前事件也会影响以前的事件, 即它们之间的相互作用是以反馈环的形式进行的。因此在非线性分析中, 研究者要兼顾目前事件对前后事件的可能影响, 系统的输出变化也不是随系统的输入按比例变化。复杂系统的非线性动力模式与自然界中的实际系统更接近。几乎所有自然系统或过程都不是一列线性事件, 也不按线性模式来变化。

3. 混沌动力学 (Chaos Dynamic): 当人们知道系统目前的状态, 一般而言, 对系统的下一时刻的预测是相当简单的。因为我们所知道的信息通常是系统下一步向何处发展的可能性集合。但是当人们要想知道系统未来较长时间内各个状态就会变得相当困难, 即使人们对系统目前的状态掌握得一清二楚并且每一步的逻辑推理都很合理。这种预测的不确定性被称为混沌 (Chaos)。初始条件的微小变化, 会导致大量不同的可能结果。但是这些结果都是对初始条件微小变化的合理推导, 它们仅仅造成了预测上的困难, 不知哪一个结果会真正发生。但是如果每一种结果发生的概率都是已知的, 那么统计分析对全局情况的描述还是一个相当重要的工具。

4. 涌现性 (Emergent Properties): 复杂系统自然进化本质的不可预测性使得系统产生一些不能根据初始条件预测出来的结果。这些不可预测的结果称之为涌现。涌现性表明复杂系统在演化过程中具有创造的天性。涌现性也是复杂系统演化的一个合理结果, 仅仅是不可预测而已。这也是以前还原论者通过解剖系统解释较高层次的现象失败的原因。

1.3 经济系统及其复杂性

经济系统是由各种微观要素组成的, 是与政府以及各种组织形式进行信息交换的系统, 它有着所有复杂系统的所有特征, 经济系统的研究

更是一个从线性到非线性、从无机到有机的过程。

笛卡尔的机械世界观是重农主义的主导哲学。于是，在弗朗索瓦·魁奈（1694—1774）的眼里，经济系统就被描述为由齿轮、发条和钟锤组成的机械钟装置。相应地，重农主义的经济是不能自我调节的。农业的进展，被重农主义经济看作推动力，被比作一台时钟中的发条和弹簧。经济生产被比作时钟中的复合运动。其结果是，经济的前景也就仅仅由调节类似于时钟的经济循环来保证。他们的因果决定论中排除了任何种类的自我调节或个体自由，这些完全对应于绝对主义政治系统。公民被归结为一架政治和经济机器中发挥功能的元素。

重农主义以笛卡尔力学背景来设计他们的经济模型，而亚当·斯密则与他的伟大先驱艾萨克·牛顿爵士的经典物理学有关。斯密的名著《国富论》（1776）通常被誉为是一门独立学科的诞生。然而，斯密是一位道德哲学的教授，牛顿是一位自然哲学的教授。事实上，斯密试图把伦理学、经济学和政治学统一起来，牛顿则力图将其物理学嵌入宇宙学甚至宗教框架之中。在《道德情操论》中，斯密分析了同情心在人类中的作用。在《国富论》中，人的自私自利行为被假定为经济学的根本推动力。在这两本书中，斯密都试图把牛顿方法运用到伦理学和经济学中去。他把牛顿方法描述为，科学家制定了“一些基本的或证明了的原理，从这里出发，我们能够解释多种现象，并把它们联系在同一链条之中”。与休谟相类似，斯密也不把科学的起源归功于人对于真理的热爱，而归结到一种素朴的渴望，即最大限度地“迷惘、惊奇和敬畏”。人类生命的伟大目的是要追求均一、恒定和持续地致力于改进人的生存条件。总之，人的自私倾向于追求最大的福利功能。

按照牛顿“决不作假设”的格言，斯密强调，人类的自私决非是经济学家的一种理论构造，而是经验的事实。自私是单个人的强大的、自然的推动力，因此也就是一种人权。但是，若干个人的微观利益的相互作用，通过市场机制造成了共同的宏观福利效果。正如斯密所说，“我不比那些倾心于交易公共产品的人们懂得更多”，“我们所盼望的晚餐，不是来自屠夫、酿酒商或面包师的仁慈，而是来自他们对自己利益的关心”（《国富论》）。

市场机制是由供给和需求来调节的，供给和需求推动着竞争者的微

观利益成为市场平衡中的宏观福利效果以及“国家的财富”。按照这样一种机械论的观点，借助通过某种“经济妖”或机械发条，微观利益被拉动到共同的宏观态平衡。按照牛顿的方法，斯密把引导着微观利益的“看不见的手”比作天文学中的“看不见的”万有引力中的超距作用。显然，斯密把经济描述成为一个其中发生着许多微观利益处于相互竞争之中的复杂系统。它们的相互作用的动力学，是一种竞争的自组织过程，其终态是实现供给和需求之间的平衡。

约翰·斯图特·穆勒（1806—1873）把“政治经济学”定义为推演分析的公理系统，并以假定的心理学前提以及对人类行为的所有非经济方面进行的抽象为基础。这些抽象可比作如同力学中的摩擦那样的扰动因素。“扰动的原因有其自身的规律，从这些扰动的因果规律出发，扰动的本性和数量也就可以预见……特定原因的结果于是就可以加入一般原因的结果之中或从中减去”（穆勒）。穆勒显然描述了经典物理学中的因果性原理，它是使长期预报成为可能的基础，即穆勒相信相似的原因引起相似的结果。因此，穆勒的经济学方法论就与拉普拉斯经典物理学精神是一致的，假定在近似知道初始条件的情况下，运用经济学定律就可以近似正确地作出预测计算。而且，穆勒的公理假设还定义了一种简化的经济行为模型，而非复杂的经济现实。于是，穆勒就成为了第一位明确以虚构的“经济人”为基础的经济学理论家，处于整个复杂性之中的真正的人不见了，而原先这是斯密研究的主题。这个一般性的经济人假说扩大了某种经济性功利功能，其基础是某种经验，即以对穆勒同时代的人进行反省和观察为基础，但是它并非是从特定的观察或具体的事件之中推导出来的。与此类似，牛顿的一般性万有引力定律，也是对落体或运动天体的某些特定观察从经验上证明是合理的，而不是从这些事件中推导出来的。穆勒的方法论与19世纪物理学中对形式化系统和模型的新见解相吻合。

现代数理经济学的先驱们，如瓦尔拉斯和帕累托，传播了物理学的数学方法在经济学中的应用。这两位思想家都是所谓的洛桑学派的代表性人物。经典理论已经明显受到物理数学概念的影响。他们或多或少地谈及经济力量和机械平衡之间的大体对应。实际上，数理经济学的先行者们主要是从力学和热力学中借用词汇，例如，平衡态、稳定性、弹性、

膨胀、收缩、流、力、压力、阻力、反应、运动、摩擦等。

1874年，瓦尔拉斯接受了斯密的如下思想：消费者和生产者行为最大化将导致经济的所有产品和因素市场在供给和需求总量之间的平衡。从瓦尔拉斯以后，一般均衡理论就成为了主导概念，它要求证明在一种经济的数学模型中存在平衡态。数理经济学家力图把复杂系统的元素从其环境中分离出来，用外生变量进行说明。实际上，如果外生变量自身依赖于整体系统的影响，那么，把系统与环境分离并忽略掉实际存在的反馈，从而建立起适当的经济模型就是可能的。

一般而言，一些古典经济学家力图通过设定线性和机械性模型的某些特定的假设，来减少经济系统的复杂性。他们相信理性经济人可以用这种虚构来看待人们的每一种行为。人们的行为可以用从个体行为中抽象出来的一般行为模式来描述。于是，就有了这样的假定，人的个体行为如同遵从一定运动数学定律的机械系统中的元素一样，是规则的、可预见的。如果起始条件和环境是已知的，是可精确测量的，那么就是可确信的，环境之中的个体行为犹如气体中的分子一样，其行为是确定的。假定了一个社会是由其成员的加和性行动构成的，经济模型的线性也就遵从叠加原理。叠加原理意味着，社会作为一个整体，与个体行动的加和没有两样。显然，线性模型是从不可预见的、非理性的个体行为的错误抽象的，是从个体与其行动之间的非加和性（非线性）和协同相互依赖性的错误抽象的。

这些线性的方法论原理，完全相应于拉普拉斯的物理学世界观。它们对今日的主流经济学仍然具有强大的影响，尽管本世纪的物理学自身已经经历了一些重大的革命，例如产生了以不确定性关系为特征的量子力学。但是，海森伯的不确定性关系是依赖于普朗克常数的量子力学算符之间的一个特定关系的结果，它看起来似乎与经济世界全然不相干。然而，薛定谔和海森伯的量子形式仍然保持着线性。事实上，经典的线性动力学系统具有非常规则的行为方式，从而允许作出精确的预见。而一个非线性的模型却表现出混沌的行为，对其作出长期预见是不可能的，因此被看作一种蹩脚的经济学工具。

在20世纪，数理经济学家已经逐步放弃洛桑学派的物理主义了，该学派曾试图把经济系统比拟为某种经典物理学系统。经济学家已经在力