

诺贝尔奖中的科学

他们为什么获得了诺贝尔奖？

聚焦诺奖最近30年历史中的十几位科学明星：
他们的经历、他们的命运、他们的性格，
还有他们最最真实的一面！

〔日〕矢沢科学事务所◎编著
宁亚东 李筱平 孟庆荣 单丽◎译



经济学奖卷

保罗·克鲁格曼

米尔顿·弗里德曼

弗农·史密斯

丹尼尔·卡纳曼

詹姆斯·托宾

罗伯特·索洛

莫里斯·阿莱

约翰·纳什

阿玛蒂亚·森

罗伯特·奥曼

托马斯·谢林



科学出版社

21世纪科学知识丛书

诺贝尔奖中的科学

〔日〕矢沢科学事务所◎编著
宁亚东 李筱平 孟庆荣 单 丽◎译



经济学奖 卷

科学出版社

北京

图字：01-2010-7502号

内 容 简 介

诺贝尔奖是我们这个时代最富有神秘色彩的奖项了。获得这一至高荣誉的科学家们，有的原本默默无闻，获奖之后便声名鹊起、妇孺皆知，也有的本来就是各媒体争相报道的知名学者，所到之处人们无不仰慕追随。他们的成长、性格、人生经历不一而同，最终却都得到了诺贝尔奖的青睐。为什么是他们获得了诺贝尔奖、他们的研究成果意味着什么？本书从最近30年的诺贝尔经济学奖获奖者当中甄选出11位“科学巨星”，让我们一起来看看他们的探索之旅、他们的喜怒哀乐和酸甜苦辣，看看那些公众注意力之外的故事和情节……

本书适合广大青少年、科研工作者、关注科学最高奖项诺贝尔奖的人们，以及所有热爱科学的读者阅读。

图书在版编目（CIP）数据

诺贝尔奖中的科学：经济学奖卷/(日)矢沢科学事务所编著；宁亚东，李筱平，孟庆荣，单丽译.—北京：科学出版社，2011
(21世纪科学知识丛书)

ISBN 978-7-03-032581-5

I. 诺… II. ①矢… ②宁… ③李… ④孟… ⑤单… III. 诺贝尔奖-经济学家-生平事迹-世界 IV. K811

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第213668号

责任编辑：张丽娜 赵丽艳 / 责任制作：董立颖 魏 谨

责任印制：赵德静 / 封面设计：柏拉图创意机构

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京美通印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年1月第 一 版 开本：B5（720×1000）

2012年1月第一次印刷 印张：14 1/2

字数：200 000

定价：36.80元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

诺贝尔奖的背景和历史



诺贝尔经济学奖是诸多诺贝尔奖项中比较年轻而又时常饱受争议的奖项。当然，需要指出的是人们对诺贝尔和平奖和文学奖的争议更大。由于本系列图书名为《诺贝尔奖中的科学》，遂将以上两奖项排除在此次编撰范围之外。

那么，所谓的经济学奖的争议到底有哪些？在此可指出一二。

首先，到目前为止被授予经济学奖的学者有着显著的倾向性。截至2009年，获此殊荣的64位获奖者几乎都是西方发达国家的学者，特别是美国人以及兼有美国国籍的双重国籍持有者。此两类人共计45人，占据了获奖总人数的70%；其次是英国学者，共计8人。

来自英美之外的其他欧洲裔获奖者实属少数，只有一位来自有着漫长经济学研究史且在第二次世界大战之后成为经济大国的德国，而另一经济大国——日本的学者竟无人获此殊荣。此外，只有一位获奖者来自欧美以外的国家，堪称是一个例外，他就是印度学者阿玛蒂亚·森。

其次，获奖者的毕业院校集中在少数几大世界名校，如芝加哥大学、哈佛大学、剑桥大学、麻省理工学院、耶鲁大学、斯德哥尔摩大学以及牛津大学、普林斯顿大学、斯坦福大学、加利福尼亚大学。

另外，获奖者的绝大多数属于“新古典派”及“新凯恩斯派”，余下的属于其他派系的获奖者屈指可数。

以上种种倾向性说明了什么呢？其理由不难想象。其一，自然科学的三个奖和经济学奖都把理论贡献作为评判的依据和对象。无论是什么研究领域，理论研究者，特别是新理论的开拓者总是比实

践类的学者容易获得更多的褒奖和尊重。

美国中央银行行长阿兰·格林斯潘是全球著名的货币金融学家，但他却从未获得过诺贝尔奖。这源于他是个实战家，即一直从事实践性工作，而并非是一个理论家。

按照以上的逻辑推断的话，如果经济史上最大的理论开拓者卡尔·马克思在世的话，他一定会获得经济学奖吗？那是不可能的。原因在于，诺贝尔经济学奖是以西欧自由民主主义，即以视资本主义经济为最佳经济体系为前提的。而马克思所提倡的是通过建立科学社会主义去推翻和消灭资本主义的体系，或者说他曾经预言，这一体系从本质上最终会走向灭亡（尽管马克思的预言仍没有实现，然而，不可否认世界经济依旧是沿着他当初所提出的经济分析线条的延长线在前进）。

经济学理论像其他自然科学理论被应用于实践的历史比较短，大体上可以追溯到凯恩斯之后，即20世纪后期。直观来看就是在凯恩斯理论（主要是其经济思想）被罗伊·哈罗德定型化，产生了哈罗德—多马的成长模式——这种运用数学和统计学的模型化形式不断出现，从而使经济学得以向经济科学迈进。

与此同时，二战结束之后，包括日本在内的资本主义各国，花了几十年的时间都进入了人类社会上最快的经济发展期。毋庸置疑，支撑此发展的正是崭新且多样的资本主义经济理论。

20世纪60年代末，在诺贝尔奖的故乡——瑞典，瑞典中央银行认识到了经济学的重要性以及其作为科学理论的体系已经形成，遂向瑞典皇家科学院提出在诺贝尔奖项中新设经济学奖并得到认可。此提案在世界上最古老的中央银行建行300周年之际，即1968年被正式批准，从第二年开始颁布此奖项。颁奖方式与现存的其他奖项一样，可获得瑞典中央银行的同额度的奖金。

此奖项的正式名称为“纪念阿弗莱德·诺贝尔经济学瑞典银行奖”。虽然想让人感到与其他奖项相比有区别对待的印象，但是此奖项一直以来被俗称为“诺贝尔经济学奖”。事实上，在编撰此书期间，不论是来自美欧日的作者对本书稿的讨论，还是现场采风、

获奖人采访，没有一个人使用过此奖项的正式名称。

尽管瑞典皇家科学院认可了经济学奖项的设置，但当初其态度却不很积极。即使在如今，阿弗莱德·诺贝尔的子孙及执行文学奖评审的瑞典科学院对这个奖项还是不甚认可。另外获得自然科学奖的学者中似乎也有对此奖项的设立抱有不满意情绪的人士。

与首个经济学奖获得者同年获奖的，以提出“库克理论”而声名大噪的物理学奖获得者马莱·盖尔曼当时曾不满地表示：“难道我要和那些人共同参加颁奖仪式吗？”

对经济学奖的质疑还有很多。如前所述，此奖项大多授予某个特定学派的精英，有时两个相互对立的理论的开拓者会同时获奖，诺贝尔奖之父阿弗莱德·诺贝尔的遗言是“对人类幸福做出了贡献”，然而却存在与诺贝尔奖这种精神关联不大的获奖者，比如包括凭借对金融衍生商品的研究而于1997年获奖的两位经济学家。综上所述，经济学奖项饱受争议也不足为怪。

然而，笔者对于那些被视为相互对立的理论或者对人类幸福做出贡献持质疑态度的看法有所不同。上面的质疑不仅仅是针对经济学奖，其他三项自然科学奖项也同样遭受过质疑。而那些针对理论和模型的质疑，在大多数情况下是近似于吹毛求疵般。

也就是说，即使在被认为更加严密的物理学领域，通过几十个甚至数百个理论也是无法将自然现象完全解释清楚。无论哪一种理论它只能说明现象的一部分，仅仅是为了想了解此现象的人们提供些许线索而已。如果将理论与客观现实相混淆，那将彻底坠落到理论及模型的假想世界而难以被拯救。

本书所介绍的数理经济学家罗伯特·索洛此前在接受记者采访时就曾直言：“不仅限于经济模型，模型（理论）只不过是理解现象的反复部分上起到些帮助而已。”

但是换一个角度来看，经济学的诸多理论作为现实经济的观测工具的作用是显而易见的。一旦从某种理论分析现实经济时，该理论所涉及到的经济层面就越来越能被看清。理论与现实无论是一致，还是不一致，总之理论不是用来预言未来经济的，它仅是用来

衡量事物的。

本书将从包括1976年获奖者米尔顿·弗里德曼在内的30多年中获得诺贝尔经济学奖的学者中，选出作者及其他执笔者感兴趣或者是在经济学领域极其重要的人物，介绍他们的获奖理由以及其个人性格。

这些人中既有主流的宏观经济学家，也有微观经济学家，还有诸如被年轻人熟知的提出博弈论的约翰·纳什、行为经济学家丹尼尔·卡纳曼、实验经济学家弗农·史密斯以及唯一上榜的亚洲人阿玛蒂亚·森（对于获奖人为90岁以上高龄的老人将不作为此次讨论的内容）。

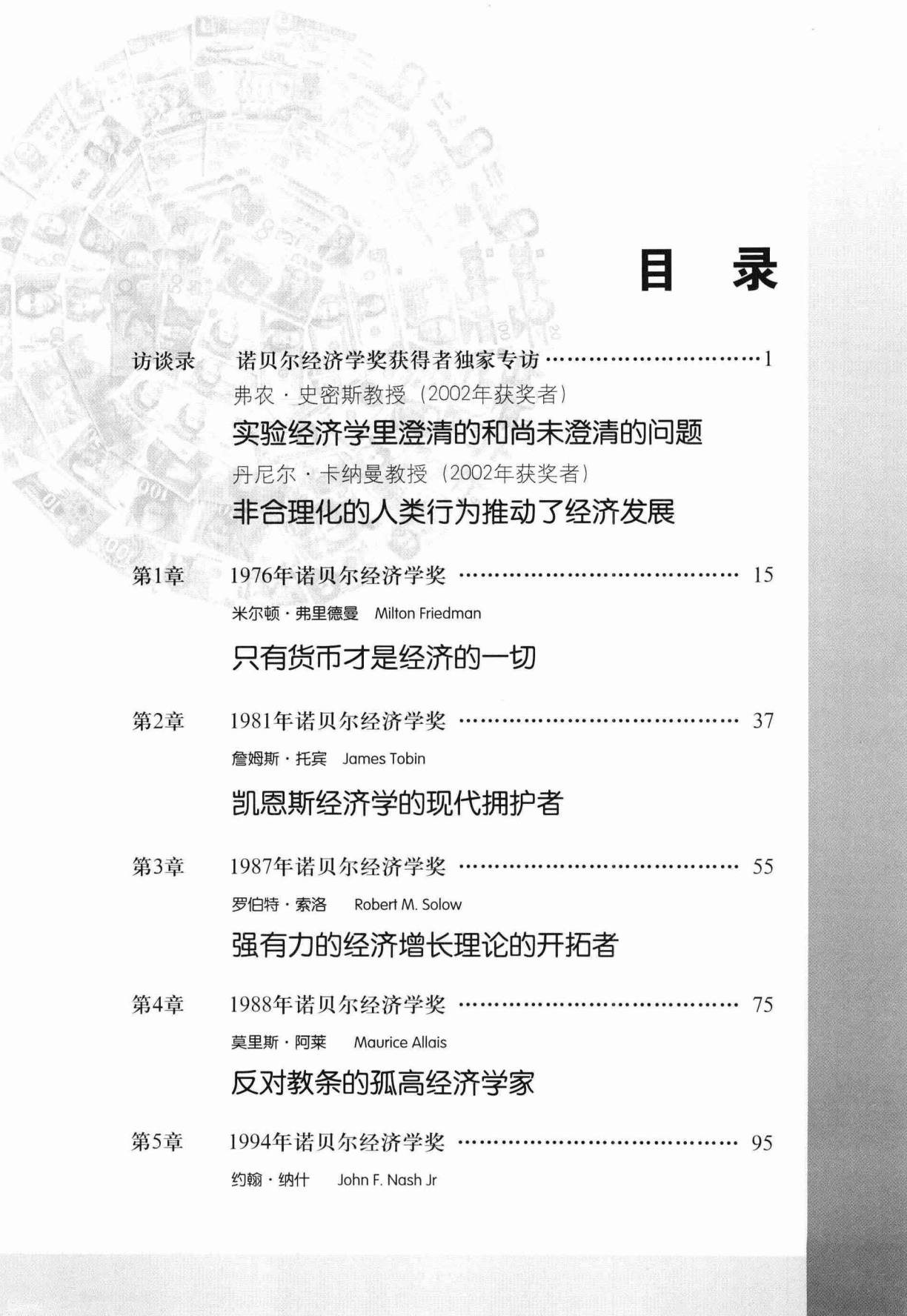
无论是何种经济理论都无法全面涵盖人类社会的经济现象。但是，通过对这些学者的研究及其脾气秉性的追踪，或者从旁观者的眼光审视他们的世界，则有助于了解经济学这一与我们的社会生活密切相关的重要领域及异常复杂的经济现状。

此外，担任此书执笔的有两位美国女性、一位德国人以及一位日本人（本书执笔者，也是所有英语部分的翻译者），都是科学领域的作家或编辑，并且都有在各自国家担任科学杂志、政治经济杂志以及报社的主编的经验，年龄也都在50至60岁之间。也就是说犹太裔、日耳曼民族、大和民族的这4位执笔者都是出生在第二次世界大战最激烈的时候或者是战争刚刚结束时，成长于西方资本主义世界里。

这样的执笔者组合至少可以保证本书的中立性、客观性，没有特定的经济学派别及学者的喜好倾向。如果由于作者才疏学浅而造成本书有不当表述的话，烦请各位读者给予批评指正。

最后需要特别提出的是卷头刊载了对诺贝尔经济学奖获得者达尼尔·卡纳曼教授、弗农·史密斯教授的采访（2009年12月）。两位教授在百忙之中接受了我们的采访，特此表示感谢。另外，对于在本书的出版工作中给予指导和帮助的技术评论社的西村俊滋和成田恭实两位编辑也表示由衷的感谢。

编著者：矢沢 浩



目 录

访谈录	诺贝尔经济学奖获得者独家专访	1
	弗农·史密斯教授 (2002年获奖者)	
	实验经济学里澄清的和尚未澄清的问题	
	丹尼尔·卡纳曼教授 (2002年获奖者)	
	非合理化的人类行为推动了经济发展	
第1章	1976年诺贝尔经济学奖	15
	米尔顿·弗里德曼 Milton Friedman	
	只有货币才是经济的一切	
第2章	1981年诺贝尔经济学奖	37
	詹姆斯·托宾 James Tobin	
	凯恩斯经济学的现代拥护者	
第3章	1987年诺贝尔经济学奖	55
	罗伯特·索洛 Robert M. Solow	
	强有力的经济增长理论的开拓者	
第4章	1988年诺贝尔经济学奖	75
	莫里斯·阿莱 Maurice Allais	
	反对教条的孤高经济学家	
第5章	1994年诺贝尔经济学奖	95
	约翰·纳什 John F. Nash Jr	

将博弈理论引入经济学的天才

第6章	1998年诺贝尔经济学奖	119
-----	--------------------	-----

阿玛蒂亚·森 Amartya Sen

使“福利经济学”得以深化的首位亚洲获奖者

第7章	2002年诺贝尔经济学奖	137
-----	--------------------	-----

丹尼尔·卡纳曼 Daniel Kahneman

弗农·史密斯 Vernon L. Smith

对有违理性决策的人类行为的实证研究

第8章	2005年诺贝尔经济学奖	155
-----	--------------------	-----

罗伯特·奥曼 Robert J. Aumann

托马斯·谢林 Thomas C. Schelling

用新博弈论解读战争与人类社会

第9章	2008年诺贝尔经济学奖	177
-----	--------------------	-----

保罗·克鲁格曼 Paul Krugman

贸易理论的现代策划人

诺贝尔经济学奖获奖者一览表	197
---------------------	-----

主要参考文献与资料	218
-----------------	-----

访谈录

 诺贝尔经济学奖获得者独家专访

弗农·史密斯教授

2002年获奖者

实验经济学里澄清的和尚未澄清的问题

丹尼尔·卡纳曼教授

2002年获奖者

非合理化的人类行为推动了经济发展

Economics



独家专访1——2002年诺贝尔经济学奖获得者

弗农·史密斯教授

实验经济学里澄清的和尚未澄清的问题

因开辟了实验经济学这个尚属陌生的领域而获得诺贝尔奖的弗农·史密斯出生在20世纪全球经济大萧条前，如今已年逾八旬。他是古典经济学家和最新经济理论的先锋人物的有机结合——本书对他进行了直接采访，因此有机会倾听他的心声。

采访：Heinz Horeis 翻译：矢沢 洁

◆实验经济学至今尚属特殊领域

记者：在对您提出的实验经济学的解释中，开篇便引用了19世纪著名的自然科学家路易·阿加西¹的一句话，即“放下书本研究自然吧”。我们可以把这句话看成是实验经济学的纲领性宣言吗？

弗农·史密斯（以下简称V·史密斯）：是的。我认为实验经济学能够改变我们对于经济学的某些方面，特别是对经济理论的一些看法。不仅如此，初期的实验研究结果也被后来的许多研究者的反复实验所验证。在这个领域中，同时验证实验经济学的方法也诞生了，我认为这与对于此项研究的认识有关。然而研究至此学者们却花费了很长的时间。可以说，这是因为实验经济学是从经济学主流中分离出来的一种学说。

记者：目前，实验经济学属于经济学主流的一部分呢？还是仍属于特

1 路易·阿加西（1807~1873年）：美籍瑞士裔古生物学家、地质学家、海洋学家。首先提出古代地球存在冰河时期，被称为“冰河学之父”。同时也是达尔文进化论的反对者。先后在瑞士、德国学习医学和博物学，1830年在德国埃尔朗根大学获得医学学位，其后在巴黎师从乔治·居维叶学习比较解剖学。在居维叶死后将其天地变异学说和动物界分类推广普及。后因出版《化石鱼类研究》而声名鹊起。1846年成为美国哈佛大学教授，主攻海洋学。1859年在哈佛大学创建比较动物学博物馆。



殊的领域？

V·史密斯：目前还属于特殊领域。愿意为实验经济学投入研究设施的大学还属于少数。这种投资不仅包括对软硬件的投资，还包括为了充分开展此研究所需的专业知识的储备投资。

不过，我们还是能够看到很多充满勇气的进步。在此之前长期抵触实验经济学的哈佛大学和芝加哥大学等主要大学如今也都成为了促进此项研究的主要基地。

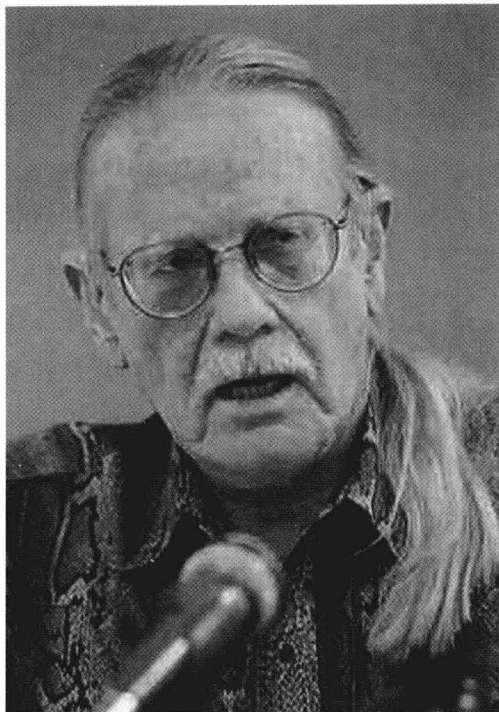


图0.1 弗农·史密斯

记者：美国本土之外的大学 年过八旬却仍致力于新领域研究的弗农·史密斯。情况如何？

V·史密斯：欧洲最卓越的研究学者，应该是与提出博弈论的约翰·纳什（参照第5章）共同获得诺贝尔奖的德国人莱因哈德·泽尔腾了。我经常谈到，他凭借实验经济学而与我共同分享诺贝尔奖是非常顺理成章的。因为他的确是这一领域的先锋级人物。他没有因此获奖的理由就是因为他曾经问鼎过诺贝尔奖。如果诺贝尔奖委员会认可莱因哈德·泽尔腾的话，他将成为经济学领域中首位二度获奖的经济学家。

记者：听说教授您在年轻时曾是一名左翼派青年，是这样吗？

V·史密斯：是的。在我成长的20世纪30年代的美国中西部，社会主义者聚集是非常普遍的。



记者：那么后来为什么发生了改变呢？

V·史密斯：理由就是我开始涉猎经济学，促使我想法改变的最大原因是实验经济学。通过对它的研究，我意识到确实存在那种使市场信息分散的不成熟机制。因此我开始考虑怎样才能使普通的市场机制高效发挥作用——这在当时是很难置信的事情。

记者：您所说的普通市场指的是什么样的市场呢？

V·史密斯：我所说的普通市场就是指传统经济学提出的模式化的市场。另外在实验经济学的研究中资产市场的作用并非十分理想——这就可能会诱发泡沫。这一论断在20世纪80年代初进行的实验中戏剧性地得到了论证，包括我在内的研究者对此都十分震惊。

因此我们认为，在当时的年代，何为基本价值已经十分明了，而且已经具备了能够让人们在基本价值的原则上进行交易的实验环境。但是随着交易的不断发生，有的人就会开始受到其他交易人已经支付了资金这一推测的影响。这也就不难理解为什么有价证券和房屋等不动产会那么容易诱发泡沫了。事实与实验一致，即人们处在基本价值信息完全掌握的环境中。

虽然人们在不断重复的经验中形成用基本价值进行交易的习惯，但是在经济理论中的合理预期的层面上，完成交易将要花费大量时间，至少需要三次的实验数据进行佐证。

记者：这就是关于20世纪80年代泡沫经济的研究吗？

V·史密斯：是的，此研究成果发表在1988年的经济学专业杂志《经济学家》上。

◆泡沫的破灭是否能够预测？

记者：您预测过20世纪90年代后泡沫经济会破灭吗？

V·史密斯：2004年我在接受一家新加坡商业杂志的采访中，曾被要求



预测当时的股票市场。我回答说，我不认为它已偏离轨道运行。这是因为当时的市场水平尚属稳妥。但是如果回首过去曾经发生的著名的不动产泡沫，每个人都意识到自己已身处泡沫之中，但是泡沫会何时破灭却没有人能够预测到。

美国的FED（美国联邦储备委员会，即美国中央银行）一直运用最新的经济模型。那里的人总是能最快最准地拿到第一手经济数据。但是，即使是他们也是在金融衍生品市场²的阴霾消失后才意识到次贷危机的发生。他们第一次发现危机征兆是在2007年8月初，在此之前没有人预测过。

但这并非是联邦准备制度的失策。这是由于泡沫本身具有不可预测的特性。如果你能够预测且他人相信你的预测并采取行动的话，他们的行动结果往往会使你的预测结果不准。

记者：也就是说，这并非是是否相信预测的问题。当时曾有人预测说泡沫不会一直持续下去，但是没有人真正相信。

V·史密斯：那是尽人皆知的事情。我也这么认为。但是，关于何时改变了风向的问题与如何把握其时机以及促进其转变的主要原因是不相同的。很多人曾经寻找时机对此进行过预测，但从结果来看只不过是有些预测稍好，有些则不尽如人意而已。

而只有少数人发出过适当的警告。比如说耶鲁大学的罗伯特·米勒教授（“凯斯-米勒住宅价格指数”的共同创始人，最具影响力的世界百人经济学家之一）在很早以前就曾经指出从历史水准来看待住宅价格是偏离轨道的。自20世纪90年代末至2000年，住宅的价格和住宅租赁价格的比率已经上涨了60%，但利润的增幅却没有实现同步增长，这种不平衡上涨的主要起因在于住宅信贷（住房贷款）的推出。然而，这一上涨并没有持续下去。

我曾经与同事史蒂芬·杰尔斯坦做过这样的研究，即研究过去的

² 金融衍生品市场：指金融衍生品交易，以股票、债券、货币、外汇等传统金融产品的价格变动为对象，以将来契约价格进行买卖的市场。金融衍生品有期货、期权交易、互惠信贷等。



住宅市场崩盘的过程与20世纪20年代世界经济大萧条的关系。查明了当时确实出现了一系列相同的现象。在经历了住宅、商用建筑、不动产投资达到顶峰，抵押基金连续下降两三年后，终于在1929年发生了股市大暴跌。

虽然1929年发生的股市崩盘不像2000年和2008年那样严重，但是它却引生了一系列关联问题。

记者：您曾在一系列的著作中援引大卫·休谟、亚当·斯密、弗里德里希·冯·哈耶克等经济学前辈们的论述。这是为什么呢？

V·史密斯：从实验经济学的观点来看，亚当·斯密最重要的贡献不是其最有名的著作《国富论》，而是1759年出版的《道德情感论》。我

认为到了近现代之后这两本书的价值才真正凸显出来，特别是后一本书的重要性。

这本书主要从社会心理学的角度进行了论述。当然，在那个年代还没有这门科学的系统引类，但在贸易中已存在互惠主义和社会交换的概念。与《国富论》不同，这本书主要聚焦在地域层面的人类社会形态。

所谓的社会交换是指人们互换好意的过程。亚当·斯密在书中说道：你施与博爱程度最高的对象恰恰是对你最博爱的人。亚当·史密斯的这项理论与零和二人博弈理论³和互惠的利他



图0.2 大卫·休谟

亚当·斯密的朋友，英国的哲学家、历史学家和经济学家。在著作《人性论》中对人的知觉及印象、观念等进行了严格定义，开展了怀疑经验论研究。

³ 零和二人博弈理论：博弈理论中最具代表性的一种理论。指博弈各方的收益和损失相加总和永远为“零”。



主义⁴实验关系密切。

记者：也就是说，史密斯教授所进行的研究是对18世纪英国学者亚当·斯密已觉察的问题的再发现，是吗？

V·史密斯：是的。不光是亚当·斯密，还有大卫·休谟也是如此。休谟1739年所著的《人性论》内容深刻，其后1759年亚当·斯密写了《道德情感论》。这些著作中所研究的理论与我们研究时发现的各种问题息息相关。

我们的研究并不是基于休谟、亚当·斯密的研究成果，而是从另一个方向发现了问题所在。通过研究我们得知，两个陌

生人，特别是在对方可能拒绝的所有条件下，人与人之间的仅有的一次博弈中，为什么会频繁地产生合作关系，对此我们竭尽全力企图去理解它。这一原理通过既有的博弈理论难以说明。

◆资产市场、温暖化以及生态系的预测不可能性

记者：在您的著作中，我们注意到有这样一段话“存在于经济学中心部分的科学之谜”，这是关于市场中价格决定机制的论述，市场之谜指的是什么呢？

V·史密斯：人是在各自的地域环境中行为的存在体。比如说对自己所



图0.3 亚当·斯密

被称为“经济学之父”，18世纪最伟大的经济学家、哲学家。建立在其著名著作《国富论》基础上的《道德情感论》对伦理、哲学、心理、方法论等进行了深入思考。

⁴ 互惠的利他主义：没有血缘关系的生物个体为了回报而相互提供帮助。生物个体之所以不惜降低自己的生存竞争力帮助另一个与己毫无血缘关系的个体，因为它们期待日后得到回报，以获取更大的收益。



看到价格进行反应后做出决定，可实际上往往是与住在其他国家的人以及不可能遇到的人相互协调合作的结果，也就是说在市场中存在乍看起来难以置信的和谐。

因此，我们回过头来看原有的市场理论，即商品和服务从生产者流向消费者，就能明白资产市场发生泡沫化的原因了，这种现象不光局限在国内而是一个国际问题。

资产市场与占据GNP大半以上的诸如商品或服务这种购入后迅速被消费掉的市场形成鲜明对比。如一次性的理发，一个汉堡包不可能进行重复消费。我所说的市场就是这样的一个市场，也就是说在研究室里可以很好地重现的市场。这种市场存在人们不知道或者没有必要知道的某种均衡状态，即便这样，市场也照常运转。

然而资产市场具有与上述市场完全相反的性质。它轻而易举地引起泡沫，并且导致泡沫崩溃。如通过银行融资购买住宅及其他长期资产的场合，当购买人发现未偿还债务金额等于或高于担保价格的时候，就会马上进行返还，因此债务的抗杠杆作用（企图减小财务杠杆效应⁵）开始迅速蔓延，导致基本财产与服务的需求减少，同时还会引发高失业率。

记者：我们回到市场问题，在关于市场行为的论述中，您提出了“复杂系统理论”⁶。请问，两者之间有共同之处吗？

V·史密斯：是的。有关经济的话题是非常复杂的系统话题。不仅仅是论述全球经济，对特定国家、特定区域的论述也是一样。从其复杂的体系看，与地球的气象现象和生态系统一样，难以理解和预测。

拿备受瞩目的地球变暖来说吧，我们很难说地球在过去的19000年

5 财务杠杆效应：利用信用交易和金融衍生品，以小额资金实现大额消费；相比于自己的资金，收益与损失都非常巨大。这里借用了杠杆作用一词。

6 复杂系统理论：现代自然科学依据复杂事物可以还原成单纯的法则、要素、原理等，一直尝试了解社会现象的大型结构和构造。然而就像生物学的遗传基因，不论研究到何种程度都无法很好地解释现实的生命现象，要素还原论及单纯化不能解决事物的本质。因此，不能剥离原来事物的复杂部分，而应积极地阐述，这就是复杂系统理论。有混沌系统、分形理论和非线性科学等。以前的自然科学重视原因与结果、构造、基本要素、条理等，而复杂系统理论侧重于现象的变化过程及相互作用等动态的一面，多以从微观到宏观的视角多角度地观察现象。