

上篇 理论篇

- ☐ 纳什均衡与经济学研究方法的演变
- ☐ 理性、均衡与演进博弈论
- ☐ 新制度经济学中行为人理性假设的一般论述
- ☐ 制度、制度演进与博弈均衡
- ☐ 权利、均衡与制度变迁
- ☐ 权利、均衡与制度

第 1 章

纳什均衡与经济学研究方法的演变

——一个关于博弈理论发展演变的回顾*

经济学是研究人的行为的一门科学，人与人之间的互动行为总是在一定的制度环境中发生的。一种制度为我们这个社会提供了一种秩序，由此人们的行为也呈现得有秩序，而不是完全不可捉摸的。在复杂的社会关系中，现实世界的“经济人”或“理性人”同样把制度当作制约、规范人们行为的一种规则，使他们能够在调整行为的同时，对他人的行为有一个尽可能准确的预测，制度则为“经济人”的这种“理性”提供保障。现代经济学的一个重要分析工具——博弈论在这个领域可以说具有得天独厚的优势。

博弈论成为主流经济学的一种不可或缺的分析方法和分析工具已经是一个不争的事实，它不仅正以一种前所未有的态势影响和改写着整个经济学，同时也为其他社会科学的研究提供了一种新的分析方法和理论基础，这为整个社会科学的统一和

本文的部分思想来自于 Myerson 的一篇关于博弈论综述。

整和 (unify) 带来了一次难得的契机。今天, 博弈论在政治学、社会学、伦理学、法学等社会科学领域都得到了广泛的应用。人类社会人们之间的一切相互行为、相互合作、相互冲突、相互欺骗、相互敌对、相互竞争、相互交易等所有互动行为都可以看作是人们之间的博弈, 都可以用该理论进行分析、说明和解释。

近年来, 经济学理论的发展迹象表明, 博弈论最为成功的应用就是在经济学领域。这其中, 纳什对非合作博弈理论的贡献 (Nash, 1950) 已经成为经济学乃至其他社会科学在长期演进发展中的一个大的转折点之一。本章将大致回顾一下博弈论的发展过程以及它对经济学方法论的转变所带来的影响。

1.1 纳什均衡及其影响

1949 年 11 月 16 日, 纳什把他的那篇后来对非合作博弈理论有着奠基意义的论文投到了美国《国家科学院学术记录汇编》(*Proceedings of the National Academy of Science*)。尽管 50 多年过去了, 但在经济学发展过程中, 尤其是博弈论发展, 该文的影响是广泛而深远。

若单纯从学术研究的视角看的话, 纳什关于非合作博弈理论创立无疑是 20 世纪人类知识最重要的进展之一。纳什均衡概念的提出已经对经济学以及其他社会科学产生了非凡的、广泛的且意义深远的影响, 这一点几乎可以与生物学中发现了 DNA 的螺旋结构相提并论。然而, 时至今日, 在一些经济思想史的书籍中有关纳什理论贡献的介绍仍少得可怜。一些学者在寻求社会科学之间的统一与整和时, 根本无视非合作博弈理论所能给予的那种真正意义的统一整合的思想 (Edward Wil-

son, 1998), 这不能不说是社会科学发展史中的遗憾。因此, 本章我们将重新审视纳什所做的工作, 了解一下当时由这位年轻数学家所写的几篇短文, 其主要思想却成为后来社会科学发展中的一道分水岭, 这无疑是非常有意义的。

最早关于博弈论发展的有影响的评述文献并不是很多, 就笔者所及, 比较有影响的是 E. Roy Weitraub (1992) 曾对早期博弈理论的发展给出了一个评述, 尤其对冯·诺意曼和摩根斯坦的贡献给予了特别的关注, 但却未提及纳什对非合作博弈论的奠基性贡献。由于 1994 年的诺贝尔经济学奖授予了纳什、豪尔绍尼和泽尔滕 3 人, 这时有有关评介纳什工作的文章才多了起来 (Robert Leonard 1994; Harold Kuhn 1994; John Milnor 1995; Ariel Rubinstein 1995; Eric van Damme and Jorgen Weibull 1995; Myerson 1996; Ken Binmore 1996)。

在本章中, 我们将从博弈论发展的角度来审视纳什对非合作博弈论所做的贡献, 从而将看出纳什的贡献在经济思想中所占据的重要地位。同时, 我们也要对纳什以前以及后来人所做的贡献做一个评述。我们的目标就是评价在纳什思想的影响下, 经济学理论是如何向前发展演变的, 这或许能使我们明白为什么有些经济学思想在纳什所处的时代被发展了, 而早些时期却没能发展起来。

首先我们关注的是: 什么是经济学这门学科的定义? 纳什前一代的经济学家们基本上都认可了这样一种意义比较狭窄的定义, 即经济学是社会科学中一门专业化学科, 它是关于研究物质生产和分配的社会科学。如果以这样的定义作为衡量标准的话, 那么纳什的工作就很可能被当作只是在经济学边缘领域所进行的数学研究。但是, 今天经济学家们大大地拓宽了经济学的研究领域, 他们的工作早已经深入到关于社会制度中激励机制 (incentive) 的分析。因此, 关于经济学的定义势必也发生了重大的变化。如果考察一下这种变化过程不难发现, 尽管

关于重新定义经济学的研究领域曾经历了一段很长的时期，但是纳什的贡献仍起着关键的核心作用。

其实，最早使用经济学这个词的是古希腊哲学家，但在他们那个时代，哲学家们更热衷于研究文明社会的各种制度问题，他们还没有发展出研究市场本质的专门化学术知识。到了古诺（Augustin Cournot）以前的一个世纪里（大约在 1720～1820 年之间），才有越来越多的学者开始忙于建立一些关于国民收入的增长和分配的数学理论。就研究的对象而言，物质资料的生产和分配似乎比社会制度更适合数学分析，因为市场中的货币与物流更容易数量化，且市场中价格与数量的等式也可以从一些均衡的物流条件中推算出来。因此，人们自然而然地就把经济学发展成为一门道德哲学的分支，它所关注的是对物质资料的生产与分配等问题的分析方法，经济学仍属于道德哲学的范畴。

大约在古诺之后的那个世纪里，它被尼亚斯称之为边际主义时代（Marginalist Era）（Niehans, 1990），经济学家们经过了辛勤的工作，他们构建起了内容更为深刻的市场供给与需求决定理论，这种理论的基础就是生产者和消费者的完全理性选择假设。那么，正如经济学家要系统地思考理性选择那样，人们自然也要思考如何把这种理性选择的分析范式应用到其他社会问题中去，而不仅仅只是针对于物质资料的生产与分配。但是，事实告诉我们，这种理性选择分析在非市场领域的应用需要更为一般的分析框架。早期的一些博弈论专家就专门从事这方面的工作。纳什非合作博弈理论的创建无疑是对拓宽理性选择的分析范围的一次最为关键性的突破。

1.2 经济学、理性和制度

为了更好地理解非合作博弈理论的重要性，让我们首先评价为什么理性选择分析方法在经济学中是如此关键。完全理性的假设（the assumption of perfect rationality）对人类真实行为的描述肯定是不全面、不完整的。决策的实验研究也常常能发现人类的一些行为与完全理性预期的行为是相悖的。但是，我们必须搞清楚为什么完全理性的假设对经济学的分析是如此硕果累累，从某种意义上说，其他的关于人类行为理论根本无法与之相比较。

一种可能的回答是目前上未建立起关于人类非理性行为的相对精确和便于分析的理论，因此，我们最佳的分析模型就只能建立在缺乏更为坚实基础的理想假设之上了，其他别无选择。另一个可能的回答是在长期内，当可获得的收益较高时，我们应该能预期到人类的行为要比实验室里的实验更逼近于完全理性的设想。但是，我们应该知道社会科学的基本目标不仅要抽象地预期人类的行为，而且还要分析社会制度和评价制度改革方案。

当我们分析的目标是寻找一种社会制度的潜在的不足或缺陷时，那么假设制度中的行为本身是无缺陷的，即他们都是理性的，这一点对我们分析制度无疑是非常有帮助的。否则的话，在这个制度结构中，如果我们发现有缺陷的行为个体“遭遇了不幸”，我们就不能把我们的所谓“发现”当作为改革制度的理由。因此，经济学家们发现当社会问题必须通过制度改革来解决时，对个体行为做一定程度的完全理性假设有助于我们把问题认识得更清楚（至于如何改进个人“缺陷”的教育问题，那是心理学家的事情，显然他们认为这种个体完全理

性假设对他们的研究没有一点用处)。

笔者认为，经济模型是我们对现实经济现象的一种近似的观察，因此，对现实中的一些现象做假设和抽象当然是必要的，罗宾逊夫人有一句名言：「比」的地图是没有用的……上面的观点也可以进一步理解为：个体完全理性假设应该是理性最大化假设的一种，这与非合作博弈理论模型中的假设一样。我们在构建任何对社会进行分析的理论时，必须提出一个模型，而且该模型既要包括对我们所分析制度的描述，也要包括在这种制度中对个体人行为的大致预期。由于我们要解决一些规范性的问题，因此，模型中必然要包含一些有关人类福利(human welfare)的概念。如果我们假设一些行为人不以最大化他们的福利(正如我们的模型中所观测的那样)为目标，或者他们不了解他们所处的制度环境(正像我们分析所预期的那样)，那么，我们在分析中会发现，福利的损失是由于个体行为人的非理性或错误的判断所致，而不是由于社会制度结构的不合理。因此，对社会制度进行改革的观点必须在这样的一种基础之上，即模型应假设个体行为人都能理性地了解他们所处的环境且他们的行动是以自身福祉最大化为目的，那么，这种观点才是最具有说服力的。因此，理论研究者应该知道我们所做的这种个体行为人理性假设对研究社会制度会是很有帮助的。纳什均衡在本质上正是这种假设的一般性的数学公式表述(general formulation)。

纳什(1950b)把一个非合作博弈均衡的概念正式定义为一个博弈中的战略组合(a profile of strategies)，给定其他行为人的战略，每个行为人的战略都最大化其预期效用。如果我们能预期到博弈中所有行为人的行为，那么我们的预期就一定是一个纳什均衡，否则，就会违背理性行为人的假设。即，如果我们的预期不满足纳什均衡的条件，那么，至少有一个行为人的行动是可以改变的并能达到改善自己福祉的目的，而其他行

为人的行动没有改变。

值得注意的是，此处的讨论并不意味着纳什均衡就是分析社会制度的惟一方法。但却可以解释为什么纳什均衡是几乎所有对社会制度分析中最有收获的一个部分。

1.3 古诺、玻尔和冯·诺意曼 对博弈论的贡献

如果纳什均衡概念对社会制度中激励分析是一个有用的解的概念，且假设其逻辑简捷明了，那么令人吃惊的一点是在社会科学史中这个解的概念并没有较早地与社会科学联系起来。或许用非合作博弈理论的模型重新把 Machiavelli 和 Hobbes 的思想数学化无疑是一项很有意义的工作。但是，第一次在一个准确的数学模型中应用纳什均衡的概念却是古诺（尽管他当时并未给出这个概念的一般性定义）。

古诺 (Cournot, 1838) 创建了一种寡头厂商的理论，其中还包括垄断和有限充分大的完全竞争厂商。他给出了一个寡头竞争的博弈模型，并通过纳什均衡的方法分析了寡头竞争。的确，在纳什的一个世纪之前，他做了许多工作。那么，他是否就是非合作博弈的创始人？事实上，有一些经济学家已经建议把纳什均衡改称为“古诺—纳什均衡”，甚至干脆就叫“古诺均衡”。

或许我们可以说古诺是寡头理论的创始人，若把他硬说成是非合作博弈理论的创始人就有些以点盖面了。古诺曾写过一本经济数学的书，但该书更多的是大段大段关于科学哲学和知识的论述。如果他认识到非合作博弈理论能对各种社会制度的分析提供一个一般的统一框架的话，那么在他那一代人中，他本来会在这方面要比其他人做得更多。

但是，古诺并未注意到这一点因而，他并未从其特殊的博弈模型中发展出关于非合作博弈理论的一般性的方法与理论来。古诺首先分析生产同一产品厂商的竞争行为，接着他给出并分析了使用当前投入生产产品厂商的第二个模型。在后者的分析中，古诺使用了第一个模型的同样方法进行推理^①。综观其整个分析，除了一些介绍性的评论以外，古诺并未把其工作同均衡分析的一般方法结合起来。

其实，在古诺的工作中，离非合作博弈理论一般性的分析方法还是有相当距离的。从 Bertrand (1883) 到 Fellner (1949)，我们都可以找到一些特殊的寡头模型，这些模型在做了一些不完全的假设之后，给出了一些有趣的预测 (Leonard, 1994) 特别是，在古诺的双人寡头模型中他给出了这样一种批评，即只要如果厂商 2 的最佳产量依赖于厂商 1 的产量，那么厂商 1 假设厂商 2 的产量保持不变就不是合理的。在此之前，古诺的研究方法似乎还不像理性行为的一般竞争理论。

最早对这个批评做出回答的是法国数学家 Emile Borel (1921)。他考虑一种简单的双人零和博弈，Borel 认为“确定一种比其他所有的都好的玩法 (a method of play) 是可能的”。在给出他模型的正规结构的同时，Borel 论述到，此处的“玩法” (play) 应被理解为决定在每种可能情况下行为人应该做什么的“秩序” (code that determines for every possible circumstance)。完成这些评论之后，Borel 感到不能不考虑博弈的扩展型结构。因此，在随后的有关博弈论的一些论文中，Borel 简单地用一个数字矩阵来表示一个博弈，其中，数字表示的是每个行为人的每种“玩法”的期望效用。

冯·诺意曼关于博弈论的第一篇长论文是其著作《全面简化 (General Simplification)》(1928) 的一章。在该章中，他给

^①今天，每一本微观经济学教科书的寡头理论都会介绍古诺模型。

出了这种思想的全面发展，他简明扼要地给出了扩展型的博弈数学模型，其中行为人在整个时期的行动是序贯的，且关于其他行为人以前行动的信息是不完全的。由于行为人总可以获取其他行为人以前行动的一些信息，我们就不能假设在这类扩展博弈中行为人的行动是相互独立的。但是，遵从 Borel 的思路，接着冯·诺意曼把对于每个行为人的战略定义成为一个完整的计划 (a complete plan)，这个计划确定行为人的行动，在每个阶段行为人的行动是主动的，且在每个阶段战略应该是行为人所获取信息的函数，不失一般性。由于一个战略会使行为人在博弈期间的每种情况下可以选择不同的行动，因而在博弈开始之前，理性的行为人能选择其战略。但是，“在博弈开始之前”，意味着任何其他行为人的决策结果被观察到。因此，在该章中，冯·诺意曼论证到每个行为人在没有被告知其他行为入战略选择的同时，他必须选择自己的战略。

冯·诺意曼给出的结论是：任何竞争博弈在本质上都可以用如下简单的结构通过一个数学博弈来模型化。即，存在一个行为人集合，每个行为人有一个战略集合和一个支付函数，且每个行为人的战略选择是独立于其他行为人的。冯·诺意曼和摩根斯坦 (1944) 把这种结构称作扩展型博弈的正规形式 (normal form)^①。只要我们能了解这种正规形式的博弈结构，我们就能明白在所研究的博弈局中，行为人独立地做出他们的战略选择并不失一般性。

这种观点促使我们今天一直采纳古诺所做的基本假设，即竞争者独立地做出他们自己的选择。或许厂商 2 就由厂商 1 在今年的产量来决定他明年的产量；但这仅仅意味着厂商 2 有比古诺所确认的战略空间更大。从战略规划 (strategic planning) 的层面上看，我们仍可以假设厂商 2 在战略的选择上仍独立于

① 现代博弈论的许多概念，特别是效用函数都是冯·诺意曼创立的。

厂商 1 的战略选择。但这种独立作出战略选择的一般思想并未被古诺所认识到。在随后的一个世纪里直到了解了冯·诺意曼的体系之后，经济学家们才认识到了这种思想。尽管冯·诺意曼认为战略的基本概念是由 Borel 首创，但是从 Borel 的分析评述中，经济学家们很难能了解并掌握关于一般的战略独立性的原理。因此，对于博弈的标准形式和战略独立性的概念的一个完整理论说明应当作为冯·诺意曼对博弈理论的第一个贡献。

然而，冯·诺意曼并没有把战略独立性的原理始终如一地坚持应用下去。在其多于两人的博弈分析中，冯·诺意曼（1928）假设行为人并没有简单独立地选择其战略，而是以联盟（coalition）的形式进行战略上的相互协作。甚至，通过对最大与最小值的分析强调，冯·诺意曼干脆假设对于单个行为人或某些行为人组成的联盟的任何战略选择的优劣应该根据其他行为人的理性反应来评价，这似乎好像其他行为人在观察到这种战略选择之后，都可以按计划制定他们的战略反应。然而，在纳什以前，没有一个人注意到这种假设与冯·诺意曼关于博弈的标准形式中行为人的战略独立性分析在逻辑上是不相一致的。

冯·诺意曼（1928）对其博弈的标准形式又增加了两个约束，这个标准形式严格把其理论界定为分析整个社会科学的社会互动行为（interaction）的一般模型。冯·诺意曼假设博弈的支付是可转移的（transferable），并且所有的博弈都是零和（zero-sum）博弈。为了搞清楚他为什么增加这两个看似并不必要的约束，我们必须回顾一下他对博弈论的第二个贡献：最大最小定理（the minimax theorem）。

在最大最小定理中，冯·诺意曼给出了有限双人零和博弈的随机战略中存在着一般的最大最小解。对于这类博弈，最大最小定理逻辑上等价于纳什均衡解的存在性定理。在该定理的证明中，冯·诺意曼很巧妙地使用了一种方法把问题简化为一系列一维的推理步骤，并利用后来的角谷不动点定理（Kakutani.

1941) 的一维形式给予证明 (冯·诺意曼在 1937 年的经济增长模型中使用了 Brouwer 不动点定理之后, 很自然角谷就把他的不动点定理作为冯·诺意曼在证明模型中解的存在性所使用数学技巧的一般化原理)。但是, 冯·诺意曼把最大最小定理当作作为一个等式, 其中每个行为人只关心自己的支付值, 而不管其对手在干什么, 因而在特定的一对战略中, 该定理的结论就不是指双方相互间的最优。因此作为确定了最大值最小值的数学等式, 其定理的结论还不能扩展到双人零和博弈模型之外。

沿袭着玻意尔的思路, 冯·诺意曼意识到除非允许行为人可以随机地选择战略, 否则的话, 双人零和博弈的最大最小解的存在性是不可能被证明的。然而, 用随机化来分析博弈, 我们需要有一个在不确定性条件下行为人如何进行决策的理论。玻意尔和冯·诺意曼都使用传统的假设 (与 Daniel Bernoulli 1738 年提出的一样), 即当存在不确定性时, 每个行为人都想最大化它的支付期望值。但是, 冯·诺意曼对这一假设并不满意。期望值的比较需要有一种对支付进行度量的基数方法, 就是说支付的大小是可以度量的, 但这与当时把效用当作纯粹的序数概念的思路相互抵触、发生矛盾。在 1928 年以及 1944 年与摩根斯坦合著出版的书中, 冯·诺意曼也试图通过用货币转移支付确定的所有支付来证明序数效用假设, 这就使他使用这样的约束: 支付是可转移的且所有的博弈都是零和博弈。零和约束也使得他给出了双人最大最小定理, 但在摩根斯坦和冯·诺意曼的论述中, 他们建议到是延缓一下效用的度量问题 (1944 年书中第二章、第十一章)。

在 1947 年 (该书的第二版), 摩根斯坦和冯·诺意曼给出了他们对博弈理论的第三个大的贡献: 从一个置换自变量中对期望效用最大化的公理化“处理” (axiomatic derivation)。这种对效用度量的新的正确判断, 本来应该会让它们接着去思考, 如何把支付是可转移的及博弈是零和的这两个约束省略

掉，但是他们并没有这样做。

因此，到了 1948 年，摩根斯坦和冯·诺意曼已经发展了许多博弈论的基本概念元素：与战略相关的博弈的扩展形式和标准形式，为证明随机博弈解的存在而对不动点的定理的使用以及为个人决策的期望效用标准的一般性处理，等等。但是，若把他们的这些所有新东西放在一个一般化的统一博弈理论中时，摩根斯坦和冯·诺意曼并没有把它们逻辑一致地应用起来。因此，当纳什还是普林斯顿的一位研究生的时候，这时正处于他一生最有收获的时刻，他按自己的方法富有创见性地重新思考了博弈理论的整个框架，打散了原有元素的组成博弈结构，并用这些元素给出了一种新的正确的博弈框架。

1.4 纳什对博弈理论的重构

纳什的第一个贡献就是他的双人讨价还价理论。通过一个优美的公理化处理，纳什给出了讨价还价问题的解（1950a）。它是不做效用是可转移假设的博弈理论的方面第一项工作。事实上，随后发展起来的大多数关于效用不可转移的合作博弈理论都是基于纳什的讨价还价理论基础之上的（Myerson, 1992）。

纳什的讨价还价理论的构建是基于这样的观点，即个人效用水平被定义为是单调增加的且是线性变化的，但是这一结果派生于摩根斯坦和冯·诺意曼在 1947 年所提出的效用概念。因此，在 1947 年之前，纳什的讨价还价解的概念是不可能被人关注的。纳什如此之快就发现了这个解的概念令世人震惊。这个概念最早在 1948 年提出的，当时纳什作为一名研究生选修了国际贸易这门课，他所碰到的问题是，一些存在货币不可兑换的国家之间的国际讨价还价问题。但在 1950 年纳什发表的文章中，并未提及它（或许对此不感兴趣），实际上，他的分析从对

摩根斯坦和冯·诺意曼的效用理论的一个优美评述开始的。

在 1949 年 11 月 16 日，美国国家学术委员会收到了纳什的一篇小短文，它在第二年被发表了。在这篇短短两页的小短文中，纳什给出了关于标准博弈其均衡的一个一般性定义，并且他有步骤地应用角谷不动点定理展开了自己的分析讨论，证明了在随机战略中，对于每一个标准博弈，均衡解是一定存在的。在普林斯顿做博士论文期间，纳什继续使用 Brouwer 不动点定理进行他的研究工作，那时 Brouwer 不动点定理已经被人们所熟知，但是，角谷定理之所以开始变为经济学家的标准分析工具，在很大程度上是由于纳什对它的使用 (1950b)（其实，在价格理论中，早期一般瓦尔拉均衡解的存在证明直接受到了博弈论中纳什均衡解的存在定理所鼓舞，在证明方法上也是异曲同工）。

在纳什的博士论文中，他进一步发展了其非合作博弈理论的思想。他论文的大部分内容发表在《数学年刊》（*Annals of Mathematics*，1951）上，除了纳什均衡证明的那一节之外，其余未发表部分也都收集在后来的文集中（Nash，1996）。

在 1950 年的文章中，纳什给出了非合作博弈均衡的一般定义并证明了均衡的存在以后，似乎在他的关于非合作博弈理论的博士论文中并没有更多的新东西，但一些例子除外。事实上，在 1951 年，纳什给出了大量生动有趣的例子，来形象地阐述曾经被博弈论专家所一直关心的问题，包括像囚徒困境（Prisoners' Dilemma）那样的带有一个帕累托无效率均衡的博弈，带有多个均衡的博弈以及带有不稳定均衡的博弈，这类博弈说明需要精练以达到完美均衡。1951 年纳什也分析了在扩展型博弈中的 3 人扑克游戏，此处，他使用了库恩（Kuhn）1950 年研究行为策略的新方法（主要是博弈每个阶段的策略的随机化选择），而不是冯·诺意曼的混合战略方法（主要是在博弈开始时，每个行为人假设被假设做大范围的随机选择）。

但是纳什在 1951 年最重要的理论贡献（与 1950 年关于非合作博弈均衡的一般定义和证明了均衡的存在是一样重要的）就是结合冯·诺意曼的标准形式模型，给出了一个分析所有博弈的更为一般的方法。涉及冯·诺意曼和摩根斯坦其他的合作理论，纳什认为：

作者已经发展了一个针对非合作形式基础上所推出的研究合作博弈理论的动态分析方法……

因此，纳什应用规范化的讨论得出了任何其他的博弈理论对均衡分析都应该是可以简化的。正由于这一步，纳什把社会科学带入了一个新世界，在那里我们可以寻找到一个研究所有冲突与合作问题的统一分析框架（unified analytical structure）。如果说冯·诺意曼的标准形式是所有博弈的一般模型，那么纳什均衡就是所有博弈一般解的概念。纳什在 1951 年已经注意到，舍弃对效用所做可转移性假设并不失一般性，因为可转移性可以被放入博弈本身的行动中去，同时纳什也舍弃了冯·诺意曼所强调的零和约束。

在纳什 1953 年的论文中，他给出了一个其理论的应用，把合作博弈理论转换到非合作的博弈分析。通过一个同时行动的简单博弈，纳什把双人讨价还价博弈过程给予了模型化。这个博弈有无穷多个纳什均衡，但是纳什给出了一个极具创造性的扰动分析（这与后来 Selten 的精练分析是一致的），且所确定的惟一稳定均衡是与他在前面公理化所确定推出的讨价还价解是一致的。

在弄清了纳什对博弈理论的基础所做的贡献之后，我们可以看一下在纳什之前人们关于冯·诺意曼和摩根斯坦的著作《博弈论与经济行为》的有关评述。一些学者发现，博弈论在现实经济生活的最好应用就是关于一件单一有价物品的一个卖者和两个潜在买者所组成的简单博弈。正像 Stone（1948）所描述的那样，这个博弈中的买者之一有较大潜在的购买意愿，

而其他的买者对该商品的价格有更多的信息。从现代信息经济学的角度说的话，这更像是一个有趣的非对称信息的拍卖的例子。但是应用冯·诺意曼和摩根斯坦的分析方法，Stone 认为应该引入联盟分析方法，这会使得所有的有利可图的信息问题不会出现。

实际上，人们得到一些信息之前，在第一次选择他们的合作伙伴时，相互之间的沟通一定不会出现，因而所采取的行动仅仅是与他们合作伙伴一起组成一个非常协调一致的联盟行动的一个部分。但是，纳什告诫我们关注的焦点应放在个体行为人的决策过程上，即使行为人在谈判中存在着共谋勾结的情况，分析也应如此。如果在 Stone 的拍卖模型中的买者之间能达成一个共谋的协议的话，那么纳什分析方法让我们把这个结论当作为每个行为人的言行一致选择过程中相互交流的结果。在这个过程中，知道较多信息的买者可以误导较少信息的买者，并且后者应该理性地接受这种可能性。因此，纳什的分析方法为解决信息经济学的问题打开了大门，然而，冯·诺意曼的分析方法却回避了这个问题。

瑞典皇家学院曾在 1996 年和 2001 年两度把诺贝尔经济学奖给了为信息经济学领域做出杰出贡献的经济学家，但大家都知道博弈理论对信息经济学的发展功不可没，尤其对信息经济学的研究方法具有奠基性的贡献，从某种意义上讲，几乎所有的信息经济学的问题都可以用博弈论给予分析、解释。

1.5 非合作博弈理论随后的发展

然而，纳什对博弈理论的重构所带来的影响的扩散并不是人们想像的那样快。首先，最初人们更多关注的是冯·诺意曼所偏爱的合作博弈分析（冯·诺意曼和摩根斯坦的著作《博弈