

交互博弈中的 噪音与信息整合

周 圆 / 著

NOISE AND
INFORMATION ACQUISITION
IN COMMUNICATION GAMES

INFORMATION ACQUISITION

交互博弈中的 噪音与信息整合

NOISE AND INFORMATION ACQUISITION IN COMMUNICATION GAMES

周 圆 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

交互博弈中的噪音与信息整合/周圆著. --北京:
社会科学文献出版社, 2017. 11
ISBN 978 - 7 - 5201 - 1161 - 4

I. ①交… II. ①周… III. ①信息传递 - 研究 IV.
①G206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 183050 号

交互博弈中的噪音与信息整合

著 者 / 周 圆

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 恽 薇

责任编辑 / 恽 薇 孔庆梅 周晓静

出 版 / 社会科学文献出版社·经济与管理分社 (010) 59367226

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 北京季蜂印刷有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 12.25 字 数: 158 千字

版 次 / 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 1161 - 4

定 价 / 69.00 元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

 版权所有 翻印必究

前 言

21 世纪是一个以信息为核心的知识经济时代。不同于以往单纯对材料与能源的需求和争夺，人们开始将目标瞄向新的战略资源——信息。现如今，信息化已经成为推进国民经济和社会发展的助力器。在政府对信息的重新定位下，世界各国都逐渐将信息化建设和发展提到了很高的地位。可以预见的是，在未来的生活和工作中，信息在其中所扮演的角色将越来越重要。另外，随着科技的进步和经济全球化的不断发展，人们对信息的获取也变得越来越容易，这使得信息不对称所带来的竞争差距越来越不明显。在信息自由流动性日渐升高的当今社会，单纯地增加对信息量的掌握已不足以支持人们在各种交互关系中占据优势地位。当人们取得的信息内容差距相当时，对信息的利用效率和控制水平就成了人们进一步增强竞争优势、在各种经济政治活动中获取主动地位的关键要素。

信息传递误差是目前人类在信息利用过程中始终无法避免的一个问题。迄今为止的大部分信息理论认为信息传递误差会导致信息准确性的下降和原有信息的流失。这会在信息传递中产生额外的成本，从而使人们对信息的利用效率下降，并因此在做出最终决策时无法进一步增加自己的得益。另外，也有许多学者研究证实了在一定条件下，信息传递误差也可以成为一个促进效用的正面因素。但对于误差促进效应的分析多停留在定性层面，且相对于前者的研究略显不足。基于此，本书尝试在



该领域对信息交互过程中的不利因素如噪音、验证性偏差等的可利用性做补充性和扩展性研究。本书具体包含了三篇相对独立的专题性研究论文，着眼于信息传递误差，对造成信息传递误差的原因做了具体的分类和归纳，并对每一种因素的可利用性做了量化分析。不同于以往相关研究侧重于如何减小或消除噪音或偏差的干扰，本书通过建模和论证，进一步验证了噪音及偏差的可利用性。同时本书也对噪音与偏差的利用条件进行了分析，并将特定条件下噪音及偏差可以带来的正面效应予以量化，使噪音及偏差的存在与其可带来的正面效应大小有了明确的关联性，这也是本书的主要贡献。在研究信息噪音的同时，本书还对信息整合的激励机制做了研究，验证了信息整合动机的来源和促进因素。

本书的写作目的是帮助人们构建有关信息传递噪音的清楚完整的认识，并为人们在实践操作中利用信息传递噪音和激励信息整合提供理论依据。

目 录

第一章 验证性偏差及其影响的研究	001
一 引言	001
二 文献综述	009
三 模型与验证性偏差的建立	012
四 验证性偏差影响的模型分析	018
五 结论	046
参考文献	048
附 录	050

第二章 噪音对诚实行为的激励和福利的改善：基于二元信号	
交互博弈中的影响	076
一 引言	076
二 文献综述	082
三 模型设计及惩罚成本	085
四 噪音在模型中的效应分析	089
五 发送方类型模糊的扩展模型	112



六 结论	117
参考文献	119
附 录	120
 第三章 双信息传递廉价磋商中的信息整合激励	128
一 引言	128
二 文献综述	133
三 模型与分析	137
四 模型的局限性和可能的扩展方向	167
五 结论	168
参考文献	170
附 录	172
 名词索引	188

第一章 验证性偏差及其影响的研究

一 引言

验证性偏差 (confirmatory bias) 是信息传递噪声的一种形式。在这里,我们将噪声定义为导致信息在传递过程中产生误差的因素的总称。早在 19 世纪 60 年代,心理学领域的许多专家学者就在研究和实验中发现了一个特别有趣的心理现象:人们会倾向于从新获得的信息中确认他们原本相信的事情 (Steven, 2012)。在之后的很长一段时间中,研究者在各类实验和日常观察中都发现,这种名为“验证性偏差”或“确认性偏差”的现象在人们对信息的处理和理解过程中具有其独特的影响方式。从其发现至今,学者们一直在尝试对这种现象进行准确的描述和定义,解释其产生的原因,并分析其可能造成的影响。

验证性偏差,又被部分学者称为自我中心偏差 (myside bias),指的是一种趋势,具体表现为当事人倾向于寻找或回顾那些能够支持或者有利于证实其自身信念 (belief) 的信息,对不支持或不利于自身原有信念的信息,则选择不予理会,或不给予其应有的重视,或按自己的原有信念对其予以扭曲。心理学认为,验证性偏差是一种认知偏差和归纳推理的系统性错误。Darley 和 Gross (2000) 则将验证性偏差理解为信息处理过程的一部分,认为其不同于行为确认效应。他们认为后者指的是通过受自我期望影响的行为最终达成期望效果的现象。换言之,验证



性偏差是人们在提取信息内容、进行信息处理的过程中，由于自身原有信念而产生信息扭曲或者偏差的效应，只对人们最终获取的信息造成影响。

根据表现形式的不同，验证性偏差可以分为几种不同的类型。它可以表现为行为主体选择性地回忆和搜集其过往经历中那些能支持他们所持观点的行为（Nickerson, 1998）。在这里给大家举一个典型的例子：在某电视台曾经播出的一档揭秘节目中，一位老年妇女向记者表示她养的一只猫会跟她说话。在采访过程中，为了证明自己的说法，这位老人家回忆并描述了自己曾经在多个晚上听到猫向她发出了类似“奶奶”发音的声音，以及猫会对她所说的话做出相应反应等事例，但只字不提猫在其他时候的表现。这就是一种典型的表现选择性地回忆和选择性信息提取的验证性偏差。验证性偏差也可以表现为行为主体潜意识忽略那些与其原有信念相矛盾的不利信息的行为（Lord et al., 1997）。比如，社会中某些自我感觉特别良好的人士，他们总是对别人的批评意见充耳不闻。验证性偏差的第三种表现形式是人们按照自己偏好的方式来理解和读取信息的行为（Hastie and Park, 1986）。例如，粉丝们总会按照自己的想法将有关自己所喜欢偶像的报道内容理解为其人品或才华的提升，证明自己的偶像“确实”值得自己崇拜。然而，不管是上面所提及的哪种类型，验证性偏差的最终效果都使人们已经形成的原有信念或想法得到支持并进一步加强。

从上面的例子也可以看出，尽管“验证性偏差”这一学术名词并不被人们所熟知，但它是人类一种非常常见的、真实存在的心理性偏差，与人们的日常生活共存并且息息相关。在政治上，验证性偏差可以使政客们选择他们自己认为有用的策略，而很难去接受别人建议的新的但也许更有效的策略。在教育领域中，老师们在听到不同的说辞时也会

倾向于相信“好学生”而不是“坏学生”，这是因为老师们通常持有“好学生”比“坏学生”更诚实的固有信念。在工业生产中，工人们会依靠自己的经验、习惯和惯性思维对生产活动中发生的事件或出现的情况做出带有偏差的判断。甚至在农业生产中，农民们也会因为相信前人留下的所谓务农“口诀”而错判天气变化、耕种时机或土地收成。尽管验证性偏差的影响可以涉及我们生活和工作的方方面面，但这种影响的大小不是一成不变的。一般而言，验证性偏差对人们信念的影响程度会由于情感 and 传统观念强烈程度的不同而发生变化。具体来说，当事人的情感或传统观念越强烈，其在接收新的信息时受验证性偏差干扰而出现的理性信念偏移也会越明显；反之，若当事人并不抱有强烈的情感或传统观念，他在对新信息进行处理时受到的干扰就越小，最终所形成的信念也越接近完全理性信念。这就是我们常说的客观性。然而，现实生活中，少有人能够做到绝对客观，人们总是或多或少地被自己的情感或观念所干扰。事实上，只要人们有自我意识和情感，验证性偏差就始终存在，这也意味着验证性偏差的完全消除在现实中是无法实现的。这也是我们要另辟蹊径探索这种无法消除的信息干扰因素的正面效应的原因。

遗憾的是，在现有的大部分信息经济领域的相关研究中，“验证性偏差”这一概念很少受到关注。在对信息交互模型的主流研究中，经济学家们习惯于简单地假设模型中的行为人都根据贝叶斯定律理性地形成他们的信息后信念（subsequent belief），即获得相关信息或载有信息的信息后所形成的信念。然而，Sobel（2010）指出，贝叶斯定律的可靠性需要基于“信息接收者的初始信念（prior belief）是正确的”之必须假设条件。显而易见，这样的假设在现实世界中是很难成立的。换言之，用基于该假设研究得出的模型及相关结论来解释现实世界中的相关



现象是不太合适的。要使信息模型的解释能力在现实世界中得到更高的提升，就必须放宽这些假设。如何在放宽假设的同时保证模型的可解性是学者们在研究中经常遇到的困境。幸运的是，Jehiel 和 Koessler (2008) 以及 Mullaianthan 等 (2008) 的论文都是将此假设放宽后建模的典型例子，给予了本章一定的启发。

在交互博弈的理论模型中，量化衡量偏差或者验证性偏差都不是一件容易的事。若想进一步定量分析验证性偏差在信息模型中的效用，需要开展更加复杂的工作和投入大量的精力，这也是大多数学者选择忽略验证性偏差的原因。同时，通过相关的文献回顾可以发现，在先前大多数的信息博弈研究中，基于偏差会使人们对信息的理解偏离它真实的状态并导致信息流失和次优决策等原因，验证性偏差大多被认为是造成额外成本并产生负面影响的因素。显然，这种看法是合理的。然而问题在于，验证性偏差是否总会导致这种负面结果？在已知验证性偏差无法完全消除的情况下，我们能否找到验证性偏差为我们所用而满足某种需求或提高得益的方式？倘若它的负面效应不是一直存在的，那就为我们避免由于这种无法消除的偏差而造成的利益损失提供了新的可能性。这也是本章的最初研究动机。

本章着重分析验证性偏差在双信息传递博弈模型 (two-sender model) 中的影响。本章所采用的模型是对 Kartik 等 (2014) 的说服交互博弈模型的扩展。不同于 Kartik 等 (2014) 的研究，在本章的说服交互博弈 (persuasion game) 中，信息整合行为不再是外生给定的，而是由信息发送方自主决定信息整合程度的投资水平，即信息发送方自主决定应支出多少投资用于采集和整合接收方需要的信息。外生给定下的信息整合将使发送方无法改变他们所能获得有效信息的多寡。而由发送方自主投资的信息整合 (information acquisition) 则可以由发送方操控

他们所能获得的信息类型和信息质量。发送方选择的投资水平不仅会影响他们在信息采集和整合时需要花费的成本，也将影响他们获取信息的质量并最终影响接收方基于所得消息所做的行为决策，后者又将决定所有行为人在交互博弈中所获得的最终得益。因此，信息发送方需要谨慎选择投资水平，以达到净得益最大化的目的。除了信息整合行为假设的改变，本章还从以下几个方面对传统说服交互博弈模型进行拓展和调整。首先，在本章的模型中，信息接收者（receiver）不再是同时接收所有信息，而是对由两位信息发送者（sender）发送的消息（message）按顺序接收并进行信息处理。这听上去像是传统顺序交互博弈（sequential communication），但与其不同的是，本章假设两位发送者是同时发送消息的，只是发出的消息被接收者先后接收和读取。这就意味着任何一个信息发送者都不能知道对方所发送的信息，因此他们无法像在传统顺序交互博弈中那样做出最优反应策略。事实上，这是一个顺序接收消息的同时交互博弈（simultaneous communication），本章将之命名为“半顺序交互博弈”（partial sequential talk）。这种半顺序交互博弈的假设是基于对验证性偏差的研究需要。然而细致比较后我们也可以发现，半顺序交互博弈比同时交互博弈更加贴近实际。在现实生活中，人们在读取和消化自己所获得的信息或消息时，必然会有一个先后顺序。同时，半顺序交互博弈也比顺序交互博弈更为合理，因为大多数互为竞争关系的信息接收者不太可能在决策前就预先得知对方的决策。竞争者们为了保有自己的竞争优势，通常都会尽可能地隐藏己方的行为策略信息。以往研究的模型中并没有出现这种半顺序交互博弈的假设，是因为当不存在验证性偏差这一因素干扰时，半顺序交互博弈将直接等同于同时交互博弈，先后抑或是同时读取和消化新消息并不会对最终信念的形成造成影响。所以在大多数忽略验证性偏差的过往研究中，学者们没



有提出半顺序交互博弈假设的必要。然而在本章中，为了能够了解验证性偏差造成的影响和人们在博弈中对这种因素的反应机制，同时也为了使模型能够更加接近现实世界，这样的假设显得十分必要。这种半顺序交互博弈的假设也使本章可以尽可能地避开之前所说的研究困境，通过一个相对简单的模型来分析验证性偏差的产生原因及实际影响，同时也可以避免出现过于复杂的计算过程而导致模型无法获得明确结论。在本章的半顺序交互博弈中，由于消息的接收存在时间差，接收者对事件实际状态（state）的概率推测（以下简称“信念”，belief）分几个阶段形成。第一阶段，当信息接收者收到第一个消息时，其根据所取得的消息和自身所持有的初始信念（prior belief）重新形成交互过程中关于状态概率的第一个信念，我们将其定义为中间信念（intermediate belief）。第二阶段，接收到所有消息后，接收者再根据新形成的中间信念和所接收的第二个消息形成信息后信念（subsequent belief）或最终信念（posterior belief），并据此做出行为决策。其次，本章参考 Rabin 和 Schrag（1999）的模型，假设模型中参与博弈的发送者和接收者在交互博弈开始前保持绝对客观，且不带任何验证性偏差。这只是一种特殊情况假设，尽管前文的讨论指出了验证性偏差的恒在性，本章做出这种假设是为了便于观察持有客观信念的行为人如何在信息处理的过程中产生验证性偏差，并进一步观察验证性偏差的出现将如何影响接收者对信息的处理及最终信念的形成。基于此假设，本章模型中的验证性偏差是由接收者在接收第一个消息后形成的带有一定偏向性的中间信念而引起的，持有偏向性中间信念的接收者会受验证性偏差的影响而在处理第二个消息并形成最终信念时偏离其在不受验证性偏差影响时所形成的贝叶斯理性信念。为简化模型设置，使模型更加清晰且有针对性，同时避免过于复杂的计算，本章的模型仅考虑接收者对消息处理后产生的验证性

偏差。而另一边，消息的发送者则被假设为自身不存在验证性偏差，但发送者在确定信息采集和整合的投资水平时，可以预知信息接收者在读取信息时将受到验证性偏差干扰，并将此因素纳入考量，以找出能使自身得益最大化的投资水平。最后，本章参考 Nickerson (1998) 的研究成果，对验证性偏差的表现形式做出了细化分类。本章中，验证性偏差将以两种形式出现，分别为过度自信 (overconfidence) 和错读 (misreading)。过度自信表现为，当行为人存在验证性偏差时，他会过度相信所获得的那些能够支持其原有信念的消息所包含的肯定作用，对原有信念进行非理性强化，具体表现为行为人对其原有信念表现出超出理性范围的过度自信。在本章模型中，这种偏差的影响效果被量化为过度自信所形成的非理性最终信念与理性最终信念之间的误差。错读指的是接收者收到对于其原有信念而言的否定性消息时对其做出肯定性处理。在本章的模型中，验证性偏差所导致的错读效果表现为以不为零的概率发生错读行为。错读行为发生的概率则取决于消息的类型及先前形成的中间信念所产生的验证性偏差的强弱。为使这两种表现形式的影响形成明确对比，我们做出极端情况假设，根据两种表现形式所作用的消息类型差异，假设它们都是单独出现的，即根据不同的类型，验证性偏差表现为不同的形式，当接收者接收到一个肯定性消息时，验证性偏差会表现为过度自信，使其强化非理性信念；当接收者接收到一个否定性消息时，验证性偏差则表现为消息错读，使其非理性地弱化该消息应有的否定性或纠正性效果。在本章的讨论中，验证性偏差既可以表示为一个固定不变的值，也可以表示为一个基于接收者中间信念与客观信念之间差异（即主观信念的强度）的函数。显而易见，第二种表示方式更符合我们之前对验证性偏差特征的描述。当验证性偏差随着接收者信念的强度变化而变化时，接收者主观信念



越强，与客观信念的偏差越大，则接收者所产生的验证性偏差也应越为明显。但不管是哪种表示方式，最终的研究结果都表现出一致性。固定不变的验证性偏差可以尽可能地帮我们简化模型以便明确观察验证性偏差的影响，而可变的验证性偏差函数则能将其影响更加如实地在模型中反映出来。我们用前者来揭露验证性偏差的具体影响，用后者对前者的结果做出进一步支持与肯定。

本章所研究的模型在现实生活中有许多应用空间。人们在很多领域中的互动行为都可以借用本章所研究的模型来实现技术性效用优化。举个例子，假设淘宝上的某一产品，只有某淘宝商 A 和他的竞争对手 B 在销售，即消费者要么向 A 购买，要么向 B 购买。而 A 和 B 需要在已知消费者有验证性偏差的前提下决定各自用多少投资来证明自己的产品比对方的好。本章模型为他们如何选择最佳投资水平提供了很好的理论依据，同时本章模型也进一步证明了验证性偏差的出现并不一定意味着利益减少，为人们探索验证性偏差的利用方式提供了新的思路和视角。同样的原理也可以应用于股票经纪人和他们的顾客，医生和他们的患者等。在将本章中的双信息发送方模型扩展成多信息发送方模型后，这种应用将更加广泛。然而受技术局限性影响，本章并未就多信息发送方模型展开进一步分析。尽管如此，本章模型仍有广泛的应用领域和极大的应用潜力。这也是本章研究成果的意义所在。

本章的剩余主体部分结构如下：第二节回顾了有关验证性偏差以及给予本章研究重要启发的主要相关文献。第三节主要介绍模型中相关变量的设置以及模型的基本建构，描述了验证性偏差两种表现形式的具体量化方法。其中，方法一只简单地以错读行为为分析对象，方法二则将错读和过度自信都纳入考量。第四节将两种量化方法在模型中予以应用

并对其影响效果展开分析，通过分析来观察验证性偏差在不同表现形式下的作用和影响。第五节对本章进行了总结。

二 文献综述

“验证性偏差”是一个略显冷僻的心理学概念，在经济学领域中对验证性偏差进行研究的文献非常稀少。尽管如此，我们仍可以从心理学研究的许多分支中找到有关验证性偏差的理论性分析。

Bruner 和 Potter (1964) 属于最早对验证性偏差进行实验性研究的学者。他们的实验结果表明，那些对某个决策十分自信的人会停止接收新的信息。在他们的实验中，实验对象被分为观察同一图片的两组。不同的是，其中一组从图片严重模糊的阶段开始观察直至图片慢慢变为轻微模糊，而另一组则从图片轻微模糊的阶段开始观察直至图片慢慢变为严重模糊。观察完成后，实验对象需要说出所观察图片的真实内容。实验结果显示，那些从严重模糊阶段开始观察图片的实验对象比从轻微模糊阶段开始观察图片的实验对象更难辨别出图片的实际内容，即先观察到严重模糊图片的实验对象，会因为他们在图片严重模糊状态下做出的判断而难以根据随后观察到的清晰度较好的图片做出相应的观念调整。Bruner 和 Potter (1964) 认为，这是验证性偏差影响的一种表现。尽管 Bruner 和 Potter (1964) 实验结果中的验证性偏差还达不到引起信息错读的程度，但它证明了在验证性偏差下人们会趋向于将之后接收的信息按照先前形成的信念来解读。有关验证性偏差影响的可信性证据还来自 Lord 等 (1979) 设计的一系列实验。他们的实验结果表明，那些拥有不同初始信念的人在接收到相同的模糊信息时会向相反的方向更新他们的信念，从而出现两极化。Lord 等 (1979) 指出，“有相当多证据表明，



人们倾向以维护自己初始信念的角度来解释后来取得的证据”。这与本章中的假设一致。Plous (1991) 的研究也得到了类似的结果。这些关于验证性偏差的心理学研究都为本章研究假设的确立及验证性偏差的量化提供了理论支持。

除了上述心理学领域的研究文献外，少数针对验证性偏差的信息经济学领域研究成果也是本章的重要理论参考。比如，受到 Sobel (2010) 观点的启发，本章尝试探索验证性偏差的可利用性与价值。此外，Mullainathan 等 (2008) 及 Jehiel 和 Koessler (2008) 的研究都是有关验证性偏差研究的极好示范。其中，Mullainathan 等 (2008) 展示了一个无信息说服博弈模型，在该博弈中，个体会对所有可能出现的情形进行归纳分类，使每一类别中的所有情况都适用同一模型。这种个体行为就是我们通常所说的粗糙思维 (coarse thinking)。这种使不同情况适用同一模型的个体行为与本章由于验证性偏差的影响而将不同的信号归于同一消息的模型设定非常相似。

本章的主要模型参考来自 Rabin 和 Schrag (1999) (以下简称“RS”)。RS 在研究中建立了一个验证性偏差的简单模型，通过这个模型证明验证性偏差会衍生出过度自信和错读两种表现形式。进一步地，RS 通过模型分析证明了以下结论：因为知道带有验证性偏差的代理人会相信一个错误的假设，贝叶斯理性观察者会根据代理人的信念选择一个相反的推测假设。在 RS 的模型中，代理人的初始信念同样被假定为他对仅有的两种可能出现的状态是客观无偏差的，这与本章的假设相同。接着，在 RS 的模型中，代理人会接收到一系列导致验证性偏差的信号。RS 将验证性偏差描述为代理人对与其当前信念不一致的信号进行错误解读的一个大于零的概率。尽管代理人在信息处理中将受到验证性偏差的影响，但他本身并不自知。因此在根据所得消息更新原有信念