

多代理人网络中信任与可信度的实验研究^①

黄登仕¹, 张希^{1*}, 董占奎²

(1. 西南交通大学经济管理学院, 成都 610031;

2. 河南大学管理科学与工程研究所, 开封 475004)

摘要: 在经典的1位委托人对1位代理人的信任博弈实验的基础上设计了一位委托人对两位代理人的信任博弈实验, 以观察存在多位代理人时委托人和代理人之间的信任水平和可信度。通过与经典单代理人信任博弈实验对比, 发现多代理人信任实验中的委托人在面对2位陌生代理人的时候表现出更高的信任水平, 并且委托人倾向于在2位代理人之间平均分配投资总额。回归分析结果表明委托代理关系网络结构的确对委托人的信任水平有显著影响, 另外, 委托人的风险偏好和成长环境等因素也对其信任水平产生显著影响。总之, 尽管不同网络结构中代理人的可信度之间并没有明显差异, 社会整体的效率在多代理人情境下得到显著提升。

关键词: 信任; 可信度; 信任实验; 网络结构

中图分类号: F019.3 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2017)05-0001-12

0 引言

委托代理问题是经济管理领域的重要研究话题, 传统的委托代理理论认为代理人是完全理性的, 必须通过设置有效的薪酬激励使代理人和委托人利益趋于一致, 以降低道德风险带来的成本^[1]。然而2016年诺贝尔经济学奖获得者Hart曾在其专著《企业、合同与财务结构》^[2]中提出了“不完全合同”理论, 他认为合同双方不可能完全明晰所有可能情况中的权利与义务, 因此完全合同在现实世界中几乎是不存在的, 委托人很难用合同来完美刻画和约束交易的所有重要内容^[3]。在此基础上, 近代实验经济学的兴起为委托代理问题的研究发掘了新的切入点。一方面, 学者们在实验中发现个体的偏好常常是有偏的^[4-5], 这使得传统委托代理理论的理性人假设得到调整^[6]; 另一方面, 类似Berg等学者所设计的投资博弈实验(又称为“BDM信任实验”)等研究表明^②, 人们

的行为并不完全由利益驱动, 因此即使在没有完全合同的情况下, 出于利他、公平、信任等因素, 人们也可以克服因非对称信息导致的道德风险, 促进经济交换行为^[7]。尤其是信任, 常被称为“社会活动的润滑剂”^[4], 信任水平的提高将提升司法效率, 增进国际贸易和资本流通^[8], 还将促使增加个人投资行为^[9], 它在降低代理成本、提高经济效率等方面均有积极作用^[10]。因此, 研究委托人和代理人之间的信任和可信度受何因素影响, 对以较低成本解决委托代理问题具有一定的指导意义。

在经典BDM信任实验的基础上, 众多学者通过对被试人员和实验参数的控制对影响信任行为的因素进行了实证检验。结果表明性别、年龄、出生地等与生俱来的个人特征^[11], 以及信仰、受教育水平、可支配收入等由社会环境造就的因素^[12-13]等均可能对信任行为产生显著影响。就中

① 收稿日期: 2016-08-04; 修订日期: 2017-01-10。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71372109)。

通信作者: 张希(1986—), 女, 陕西勉县人, 博士生。Email: zhangx-hill@163.com

② 最后通牒实验(Güth等^[5])、独裁者实验(Forsythe, 1994)、公共物品实验(Ledyard, 1995)。

国被试而言,男性的信任水平较高,来自农村的被试对别人的信任程度也较高,另外父母学历越高的被试越倾向于信任他人,而厌恶风险的个体信任水平较低^[14]。

近年来,随着社会学和经济学交叉研究的快速发展以及社会网络理论的日臻完善,一系列关于关系网络对个体行为决策影响的研究成果报告出来^[15-16],同时也使得网络对信任和可信度的影响得到了热切关注,有学者认为关系网络也可能是影响信任行为的重要因素^[17],决策者的行为既是“自主”的,同时又“嵌入”在网络中,受到网络关系和网络结构的限制^[18]。

通过对既有文献的梳理和总结,发现关系网络对交易行为的影响一般有两种作用方式^[19]。第一种是个体现实中所处的网络类型对其交易行为的影响(exchange over a social network),在这种情况下,网络可以被认为是个体的社会属性,该属性表示个体来自什么类型的关系网络。例如,关系网络中个体之间的联接关系疏密有别^[20],特别需要注意的是,这种情况下个体之间的交易模式是同质的,所有的交易都是一对一的对等双边模式。第二种情况中关系网络是与个体间的交易模式有关^[21],随着多人之间交易结构的变化而呈现出拓扑结构不同的网络,此时个体间的交易不再是简单的双边交易,而成为网络化的交易(networked exchange)。目前国内外关于关系网络对信任行为影响的研究大多关注的是第一种情况。学者们一般通过在信任实验中控制委托人和代理人之间的关系亲疏程度来表征网络中的社会距离。例如梁平汉等^[22]在国内开展的信任实验中考虑了被试间现实生活中真实的人际关系,对比了朋友和陌生人之间信任行为的不同。这类研究依旧延续了经典信任博弈的结构^[23],实验包含 1 位发送者(委托人)和 1 位接收者(代理人),用委托人发出的点数占其初始禀赋的比例来度量委托人的信任水平^③,代理人返还给委托人的点数占其收到总点数的比例用来量化代理人的可信度。

但是,管理实践中委托人和代理人之间的关

系往往比这种 1 位委托人对 1 位代理人的二元结构更为复杂,常常呈现出多节点的网络,例如委托人常常需要同时投资于多位代理人^[24]。目前有关网络结构对信任行为影响的实证研究非常有限,这主要是因为网络是个较为复杂的概念,很难在实证研究中完美刻画出完整的关系网络结构,因此有关网络结构对信任行为影响的研究只能通过简化和提炼对网络的特征进行模拟。例如 Cassar 和 Rigdon^[19]建立了包含 2 位委托人和 1 位代理人的三节点网络结构,认为 2 对 1 的三节点结构可以视为对复杂关系网络的简化。Grof 等^[25]的研究也沿袭了这样的观点和思路,他们的研究中对网络结构进行了更复杂的变化,关注了 n 位委托人与 1 位代理人的网络结构,实验结果表明委托人发出的点数占其初始禀赋的比例随 n 数值的变大而有明显走低的趋势。

在这样的基础上,本文尝试对经典 BDM 信任博弈实验进行拓展,设计了包含 1 位委托人和 2 位代理人的三节点信任博弈实验。与 Cassar 和 Rigdon^[19]的实验设计不同,本文严格执行单轮信任博弈,每位被试只扮演一种角色并且只做 1 次决策,控制了多角色经验和多次决策有可能对信任行为产生的影响;另外,本文的实验中每位被试只获得与自己直接相关的点数信息,例如代理人只知晓自己收到的点数不知晓委托人发送给另外一位代理人的点数,这样的做法控制了代理人的“比较心理”^④对信任行为的影响。本文希望通过对比分析三节点实验和二节点实验的结果,为关系网络通过改变委托人和代理人之间的交易结构进而影响信任水平和可信度的作用方式提供直接证据。

1 研究假说

按标准的效用最大化理论的预测,代理人为了最大化自身效用会保留其收到的所有点数而不会返还任何点数给委托人,同时,由于委托人了解代理人存在这样的偏好,委托人也不会发出任何

③ 为方便对比不同研究的实验结果,本文统一采用发送者发出的点数占其初始禀赋的比例作为信任水平的度量。

④ Cassar 和 Rigdon^[19]的研究中证实 2 位委托人和 1 位代理人的三节点结构中,如果委托人可以观察到另外 1 位委托人和代理人之间的点数交易信息,其行为将受到“比较心理”的影响。

点数. 然而, 自 Berg 等^[23] 提出可以使用投资博弈实验的方法对信任行为进行测度以来, 国内外众多学者招募了来自全世界不同国家、地区, 不同种族、性别、年龄的被试人员参加实验, 研究结果一致表明, 与效用最大化理论的推论不同, 在 1 对 1 二节点信任实验中大多数的发送者(委托人)都会做出发送的行为, 而且他们的信任往往会得到接收者(代理人)的积极响应. 据此, 提出本文的第 1 个研究假说.

假说 1 信任博弈实验中委托人发出点数大于 0, 代理人返还给委托人的点数亦大于 0.

假说 1a 二节点实验局中, 委托人发出点数大于 0, 代理人返还点数大于 0.

假说 1b 三节点实验局中, 委托人发出点数大于 0, 代理人返还点数大于 0.

在信任博弈实验中, 可将代理人看成是种风险资产, 委托人自己保留的点数可看成是种无风险投资, 委托人的信任行为可以看作其对初始禀赋的投资决策. 在二节点结构中, 委托人需要决定面对一个无风险资产和一个风险资产时的投资组合配置; 在三节点结构中, 委托人则是要决定面对一个无风险资产和两个风险资产时的投资组合. 由于实验中的代理人对于委托人来说全部都是完全陌生的, 因此可以认为不论在哪种结构中, 每一位代理人都是同质的来自同一总体的, 那么委托人发送出的总点数不应受代理人数量的影响. 据此, 提出本文的第 2 个研究假说.

假说 2 不同实验局中委托人发出的点数无差异.

如上文所述, 当委托人面对两位完全陌生的代理人时, 如何在 2 位代理人间分配点数可以视为配置风险投资组合的问题. 按照马柯维茨提出的期望收益及其方差确定有效投资组合的思路, 以期望收益来衡量投资的收益, 以收益的方差表示投资风险. 资产组合的总收益用各个资产预期收益的加权平均值表示, 组合资产的风险用收益的方差或标准差表示. 设有 n 项风险资产 r_i , 各自的预期收益为 $E(r_i)$, 不同风险资产之间的协方差为 σ_{ij} , 其中 $i, j = 1, \dots, n$ (当 $i = j$ 时 σ_{ij} 表示方差, 记为 σ_i^2). w_i 表示相应的资产在投资组合中的比重. 因此, 投资组合 r 的预期收益率和方差分别为

$$E(r) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

2 位不同的代理人可视作不同的风险资产 r_1 和 r_2 , 它们的预期收益率分别为 $E(r_1)$ 和 $E(r_2)$, 方差分别为 σ_1^2 和 σ_2^2 , 风险资产间的协方差记作 σ_{12} . w_1 和 w_2 分别表示它们各自在委托人发送出的点数中所占的比例. 由于信任实验中每位参与者都是完全独立的个体, 实验过程中是完全匿名的且每位被试只能获得与自己直接相关的交易信息, 所以可以认为每种风险资产之间是相互独立的, 亦即当 $i \neq j$ 时 $\sigma_{ij} = 0$. 最终需解决的问题为

$$\min \sigma^2(r) = w_1 \sigma_1^2 + w_2 \sigma_2^2 \quad (3)$$

$$\text{s. t. } E(r) = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2) \quad (4)$$

且

$$w_1 + w_2 = 1 \quad (5)$$

求解上述规划问题可知 $w_1 = w_2$. 可见, 当面对 2 位完全陌生的代理人时, 委托人的发送行为将遵循分散化以使组合风险最小化的原则, 也就是说, 要么对 2 位代理人都不发送任何点数, 如果要发, 那么对 2 人发送相同点数. 据此, 提出本文的第 3 个研究假说.

假说 3 在三节点实验局中, 委托人发给 2 位代理人的点数无差别.

2 实验设计与流程

为了研究网络结构对信任行为的影响, 本文实验包含两个实验局(treatment), 分别是二节点实验局和三节点实验局. 二节点实验局参照经典的 Berg 等^[23] 的 1 位委托人对 1 位代理人的信任博弈实验设计, 三节点实验局参照 Cassar 和 Rigdon^[19] 的多代理人信任博弈实验设计(以下简称 C&R 三元信任实验). 需要指出的是, 在 C&R 三元信任实验中, 每位被试被随机分配一个角色并在整个实验中保持角色不变, 实验重复 40 次, 每次开始时按角色对被试进行重新配对, Cassar 和 Rigdon^[19] 认为这种设置可以看作进行了 40 次完全独立的单轮实验. 而据所知, 有学者曾经提出, 即便是重新配对的多次重复决策, 由于学习效应的存在也可能会对被试的决策产生一定的影

响^[26]. 因此本研究的实验均为严格的单轮实验, 即每位被试只做一轮博弈. 以下对基准组和对照组的实验设计和实验流程进行详细的阐述.

2.1 二节点实验局: 一个二元单轮信任博弈实验

二元信任博弈实验中有1位委托人 S_0 和1位代理人 R_0 , 实验之初二者分别被赋予10点初始禀赋. 委托人 S_0 先行动, 由他决定从自己的初始禀赋10点中发送 x_0 点给代理人 R_0 , $0 \leq x_0 \leq 10$, 系统会将这个点数放大3倍后传递给代理人 R_0 . 然后轮到代理人 R_0 行动, 由她决定返还 y_0 点给委托人 S_0 , $0 \leq y_0 \leq 3x_0$, 至此单轮的信任博弈实验结束. 在此实验中, 委托人 S_0 的收益为 $10 - x_0 + y_0$; 代理人 R_0 的收益为 $10 + 3x_0 - y_0$. 实验中委托人发给代理人的点数 x_0 占其初始禀赋的比例 $x_0/10$ 被用来度量委托人对代理人的信任水平, 而代理人收到扩大3倍的点数后, 返还给委托人的点数占其收到点数的比例 $y_0/3x_0$ 被用来度量代理人的可信度水平.

2.2 三节点实验局: 一个三元单轮信任博弈实验

三元单轮信任博弈实验包含一位委托人和两位代理人. 委托人 S 和两位代理人 R_1, R_2 被分别赋予 m 点初始禀赋. 实验的第一阶段, 由委托人 S 决定从其初始禀赋 m 中发送 x_1 给代理人 R_1 , 以及发送给代理人 R_2 的点数 x_2 , 其中 $0 \leq x_1 \leq m$, $0 \leq x_2 \leq m$ 且 $0 \leq x_1 + x_2 \leq m$. x_1 和 x_2 将会被放大 r 倍后分别送至代理人 R_1 和代理人 R_2 ; 实验的第二阶段, 代理人 R_1 需要决定返还给委托人 S 的点数 y_1 , 代理人 R_2 需要决定返还给委托人 S 的点数 y_2 , $0 \leq y_1 \leq rx_1$ 且 $0 \leq y_2 \leq rx_2$, 至此, 单轮实验结束. 在此实验中, 委托人 S 的收益为 $m - x_1 - x_2 + y_1 + y_2$, 代理人 R_1 的收益为 $m + rx_1 - y_1$, 代理人 R_2 的收益为 $m + rx_2 - y_2$. 按照信任博弈实验的惯例, 初始禀赋 m 的取值为10, 点数增长倍数 r 的取值为3.

2.3 实验流程

本文实验在具有标准实验环境的西南交通大学西蒙泽尔滕行为决策研究实验室进行, 通过网络广告和派发传单的方式从西南交通大学招募在

校大学生作为实验被试, 被试以高年级本科生和硕士生为主^⑤. 为了保证匿名性, 每位被试到达实验室后被分别安排坐进一位独立封闭的小隔间. 待被试全部到齐后, 给每位被试发放实验说明并由实验主导人员宣读实验注意事项并介绍实验流程. 被试有任何疑问通过举手示意, 由实验人员单独为其解答. 实验开始前, 每位被试需要完成一份测试问卷, 测试的内容涉及实验的关键信息, 例如角色的设置、决策过程、不同角色实验收益的计算方法等. 每份测试问卷的答案都由实验人员确认无误后再正式开始实验.

实验只进行一轮, 随机分配每位被试一个角色(委托人或者代理人), 再由计算机将这两种角色进行随机配对分组, 二节点实验局中每个实验小组由1位委托人和1位代理人组成, 而三节点实验局中每个实验小组由一位委托人和两位代理人组成. 角色分配、配对分组等信息都将即时显示在每位被试隔间中的电脑屏幕上, 这些身份信息以及实验过程中的交易信息都是通过苏黎世大学所研发的专业实验软件 z -Tree^[27]来进行实时传达和记录的. 投资博弈部分结束后, 每位被试还需要完成一份风险测试问卷, 用来测度被试的风险态度. 被试在本次实验中的报酬由两部分组成, 第一部分是被试在投资博弈部分中最终所发出的点数; 第二部分是由被试通过抽签随机选出风险测试问卷中的某一个博彩, 再根据之前每位被试在问卷上填写的该博彩的选项执行点数支付. 两部分实验点数加总后, 按照一个实验点数折换2元人民币的比率单独对每位被试进行现金报酬支付. 在领取报酬的时候每位被试需要填写一份个人信息采集表, 要求填写自己的年龄、性别、月可支配收入、父母最高的受教育程度等信息.

实验中共招募被试210人, 120人参加二节点实验局, 分6批次完成, 每次20人, 其中角色为委托人的被试60人, 人均报酬约为25元, 角色为代理人的被试60人, 人均报酬约为40元; 90人参加三节点实验局, 分6次进行, 每次15人, 其中角色为委托人的被试30人, 人均报酬约为25元,

⑤ Fehr(2002) 提出高年级本科生和硕士生是最合适的经济管理类实验参与主体. 一方面他们了解相关理论背景, 能够很好的理解实验逻辑, 另一方面他们不像社会参与者那样具有很强的思维定势, 容易实现与实验主题的行动一致性. 因此, 国际上绝大部分经济管理类实验都是用高年级本科或研究生作为被试主体.

角色为代理人的被试 60 人,人均报酬约为 35 元。每次实验持续时间不到 1 小时。

3 数据分析与假说检验

为了对本文的研究假说进行检验,对实验所得数据进行了整理和分析。从两个实验局中共获得有效的委托人信任行为数据 90 条,其中二节点

实验局中的委托人信任行为数据 60 条,三节点实验局中的委托人信任行为数据 30 条。在观察代理人的返还行为时,本文剔除了那些收到点数为 0 的代理人的数据,因为这些代理人的可信度在这里是无法测度的。如此,共获得有效的代理人返还行为数据 88 条,其中二节点实验局中的代理人返还行为数据 58 条,三节点实验局中的代理人返还数据 30 条。下面报告信任实验的数据分析结果(见图 1)。

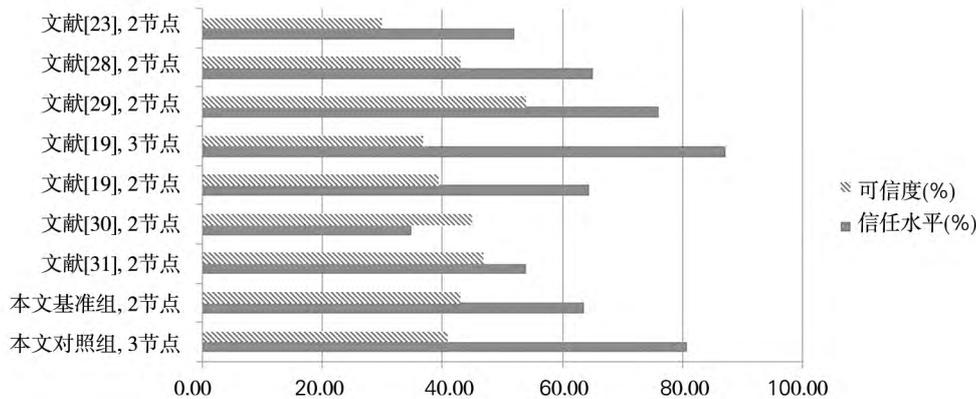


图 1 本文与经典文献实验结果对比
Fig. 1 Results comparison of the related experiments

3.1 与以往研究结果的对比

BDM 信任实验结果表明,在二元单轮博弈中委托人信任水平为 52%,代理人可信度水平为 30%。在此基础上,Burks 等^[28]先对 BDM 信任实验进行了重复,得到委托人信任水平为 65%,代理人可信度水平为 43%。然后让被试交换角色再进行一次单轮实验,结果发现新实验中委托人发出的点数比例降低至 47%,代理人返回的点数比例也变低为 17%。随后,Bornhost 等^[29]将 BDM 信任实验的轮数从单轮拓展为多轮,从实验结果可以看出,委托人发出的点数占其初始禀赋的比例的平均值高达 76%,代理人返回点数占其收到点数的比例也高达 54%。在国内,陈叶烽等^[30]开展了多轮的一对一信任博弈实验,并且在实验中通过角色分配的操控使得所有被试都有机会扮演不同的角色,实验结果表明,在多轮的一对一实验中,当被试尝试过不同角色时,作为委托人角色时发送出的点数占其初始禀赋的 35%,作为代理人角色时返还的点数占其收到点数总和的 45%。李建标等^[31]采用单轮的一对一信任博弈实验观察到中国被试发送出点数平均占其初始禀赋的 54%,代理人返还的点数占其收到总点数的

47%。从以上参考文献可以看到,被试重复参加实验、在实验中扮演多角色均可能会对其信任水平产生显著影响,因此为了尽可能地避免这些噪音因素的影响,聚焦于网络结构对信任水平的影响上,本文在实验中要求被试只参加 1 次实验并只扮演 1 个角色。

本文的实验与 C&R 三元信任实验的关系最为密切,这两位学者采用国外被试进行了三元网络中单轮投资博弈与经典的一对一单轮信任博弈的对比,并且用同一被试重复多轮但每轮重新进行角色配对的方法来作为单轮实验的数据,而本文的研究招募中国在校大学生作为实验被试,并且在实验中严格执行单轮实验的规则,每位被试只参与 1 次决策。C&R 三元信任实验基准组的结果表明,在单轮的一对一信任博弈中委托人发给代理人的点数平均占其初始禀赋的比例为 64.5%,代理人返还给委托人的点数占其收到点数的比例约为 39.4%。其对照组的实验结果表明,在单轮的 1 位委托人与 2 位代理人的三元博弈结构中,委托人发出的点数占其初始禀赋的 87.2%,显著高于 1 位委托人和 1 位代理人的二元博弈结构中的发送比例;另外 2 位代理人返还

给委托人的点数占其收到点数的比例约为 36.9% ,从统计参数上看与二元博弈结构中的可信度并没有显著差异.

本文的实验数据表明 ,在单轮一对一信任博弈中的信任水平约为 63.7% ,可信度水平为 43% ,从数值上看这一信任实验的结果与 C&R 三元实验基准组的结果并无太大差异. 另外 ,在本文严格的单轮一对二信任博弈中被试的信任水平约为 80.7% ,可信度水平约为 41% ,从数值上看 ,与 C&R 三元实验对照组的信任水平 87.2% 和可信度水平 36.9% 有一些不同. 图 1 给出了本文实验结果与以往相关文献中实验结果的简单对比情况. 不难看出 ,无论是在本文的二节点实验局还是三节点实验局中 ,委托人发出的点数和代理人返还的点数均明显大于 0 ,本文的假说

1 得证.

3.2 不同网络结构下信任和可信度的比较

这里 ,首先对实验中两种结构下委托人发送出去的点数占其初始禀赋的比例之间的差异进行了非参数检验. 如表 1 所示 ,在二元信任博弈中 ,委托人的初始禀赋为 10 点 ,他们发送给代理人的点数平均约为 6.37; 三元信任博弈中 ,委托人的初始禀赋同样为 10 点 ,而他们发送给两位代理人的总点数平均约为 8.07 ,Mann-Whitney 检验的结果表明这两个发送值之间的差异是显著的 ,本文的研究假说 2 并未得到验证. 另外 ,本文检验了两种网络博弈结构下代理人反馈行为的差异 ,两种网络博弈结构下代理人返还给委托人的点数占其收到总点数的比例均在 42% 左右 ,非参检验的结果表明二者之间并无显著差异(见表 1) .

表 1 二节点实验局与三节点实验局中信任及可信度的均值比较

Table 1 Mean comparison of trust and trustworthiness in different treatments

角色	变量	网络结构	样本量	均值(%)	U 值
委托人	信任水平	1 对 1	60	63.7	-3.410***
		1 对 2	30	80.7	
代理人	可信度	1 对 1	58	43	0.381
		1 对 2	30	41	

注: *** $p < 0.01$.

3.3 三节点实验局中委托人的点数分配

在二节点实验局中 ,1 位委托人对应 1 位代理人 ,委托人发出的点数被扩大后全部送达代理人 ,而在三节点实验局中 ,由于 1 位委托人同时面对 2 位代理人 ,虽然委托人发出的点数可以直接衡量其信任水平 ,但委托人在不同代理人之间的

点数分配行为也是值得关注的问题. 本文对三节点实验局中委托人分别发送给 2 位代理人的点数进行了对比 ,如表 2 所示 ,在三节点信任实验局中 ,委托人发给 2 位代理人的点数均值分别为 4.17 和 3.90 ,非参数检验结果表明二者之间并没有显著差别 ,研究假说 3 得证.

表 2 三节点实验局中对 2 位代理人分别发送点数的均值比较

Table 2 Mean comparison of points sent by the two agents in the 3-node treatment

变量	代理人	样本量	均值	U 值
三节点实验局中的信任水平	R ₁	30	4.17	-0.69
	R ₂	30	3.90	

3.4 网络结构对信任行为影响的回归分析

从均值比较的非参数检验结果发现 ,单轮信任博弈中当 1 位委托人面对 2 位代理人时委托人发送出的点数比 1 位委托人面对 1 位代理人时发出的点数更多 ,换句话说就是三元网络结构中委托人的信任水平比二元结构中的高. 为了证实信任水平的提升的确是由信任博弈的网络结构变化带来的 ,这里对实验数据进行了回归分析.

许多社会学和心理学文献对影响个体信任行

为的因素进行了深入的剖析 ,社会心理学学者认为信任是个体的核心个人品质^[32] ,在儿童时期就被习得并且基本上终身保持不变. 因此 ,影响信任行为的因素主要是个体与生俱来的个人特征 ,例如性别、年龄、风险倾向、种族、是否独生子女等. 而社会学学者认为信任行为并不是由个人品质主导的 ,而是由其所在的社会环境造就的^[33] ,主要受到收入水平、受教育水平、社会地位等因素的影响. 本文在上述文献的基础上选定了被试的性别、风险偏好^[34] 作为被试个体属性变量的代表 ,是否

独生子女、是否来自城镇、父母学历、可支配收入作为被试家庭属性变量的代表, 政治面貌、是否担任过学生干部作为被试社会属性变量的代表, 共同成为模型的控制变量. 表 3 对回归模型中的变

量进行了详细介绍. 由于招募的被试都是高年级本科生和研究生, 年龄差异不大, 并且几乎所有的被试均为汉族, 因此年龄和种族对信任行为的影响在本文中不做考虑.

表 3 回归分析变量说明

Table 3 Description of variables

变量名称	变量代号	变量含义	取值说明
网络结构	<i>str</i>	信任实验的网络结构	三元结构 = 1; 二元结构 = 0
性别	<i>gen</i>	性别	男性 = 1; 女性 = 0
风险偏好	<i>risk</i>	风险偏好	0 ~ 10, 数值越大表示风险厌恶程度越高
独生子女	<i>only</i>	是否为独生子女	是 = 1; 否 = 0
城乡	<i>city</i>	来自于城镇还是农村	城镇 = 1; 农村 = 0
父母学历	<i>pedc</i>	父母的最高学历	高中及以下 = 1; 专科 = 2; 本科及以上 = 3. 取父母二人最高值
可支配收入	<i>mon</i>	每月可支配收入	800 元及以下 = 1; 800 元 ~ 1 200 元 = 2; 1 200 元 ~ 2 000 元 = 3; 2 000 元及以上 = 4
政治面貌	<i>pmem</i>	是否为中共党员	是 = 1; 否 = 0
学生干部	<i>cad</i>	是否为学生干部	是 = 1; 否 = 0

为了检验三元博弈结构对信任水平的影响, 本文设置了一个哑变量“网络结构”作为回归的关键变量. 二元信任博弈数据的这个变量取值为 0, 三元信任博弈数据的这个变量取值为 1. 在回归模型中分步加入了与委托人个人品质特征、委

托人社会属性特征等有关变量进行了回归分析.

回归结果表明三元博弈结构对发送行为有显著的正向影响; 另外, 对风险越厌恶的委托人发送出的点数越少. 身为独生子女的委托人及那些父母受教育程度较高的委托人会发送出较多点数(见表 4).

表 4 网络结构对信任水平影响的回归分析

Table 4 Regression of network structure on trust behavior

变量	委托人发出的点数 <i>Trust</i>			
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
网络结构 <i>str</i>	1.409 ** (2.48)	0.898 (1.55)	1.319 * (1.68)	0.931 * (1.76)
性别 <i>gen</i>	0.532 (0.98)	0.192 (0.35)	0.068 2 (0.12)	
风险偏好 <i>risk</i>	-1.047 ** (-2.17)	-1.054 ** (-2.25)	-1.063 ** (-2.25)	-1.066 ** (-2.37)
独生子女 <i>only</i>		1.591 ** (2.31)	1.680 ** (2.39)	1.604 ** (2.53)
城乡 <i>city</i>		-0.059 7 (-0.10)	-0.098 4 (-0.16)	
父母学历 <i>pedc</i>		1.269 ** (2.62)	1.278 ** (2.61)	1.278 *** (2.72)
可支配收入 <i>mon</i>		-0.030 9 (-0.08)	0.053 4 (0.14)	
政治面貌 <i>pmem</i>			-0.693 (-0.78)	
学生干部 <i>cad</i>			-0.092 1 (-0.17)	
截距项	8.170 *** (8.45)	6.768 *** (6.22)	6.736 *** (5.91)	6.769 *** (6.70)
<i>N</i>	90	90	90	90
<i>R</i> ²	0.156	0.281	0.288	0.280

注: 1. 模型 1(被试个人属性和网络结构对信任水平的影响) $Trust = \alpha + \beta_1 str + \beta_2 gen + \beta_3 risk + \varepsilon_1$; 模型 2(被试个人属性、家庭属性、网络结构对信任水平的影响) $Trust = \alpha + \beta_1 str + \beta_2 gen + \beta_3 risk + \beta_4 only + \beta_5 city + \beta_6 pedc + \beta_7 mon + \varepsilon_2$; 模型 3(个人属性、家庭属性、社会属性、网络结构对信任水平的影响) $Trust = \alpha + \beta_1 str + \beta_2 gen + \beta_3 risk + \beta_4 only + \beta_5 city + \beta_6 pedc + \beta_7 mon + \beta_8 pmem + \beta_9 cad + \varepsilon_3$; 模型 4(显著影响信任水平的因素) $Trust = \alpha + \beta_1 str + \beta_3 risk + \beta_4 only + \beta_6 pedc + \varepsilon_4$;
2. * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

4 结束语

本文在 Berg^[23] 等设计的一对一信任博弈实验及 Cassar 和 Rigdon^[19] 所提出的三元网络信任博弈实验的基础上, 招募在校大学生被试进行了 1 位委托人对 1 位代理人的信任博弈和 1 位委托人对 2 位代理人的信任博弈中信任和可信度的对比, 分析了多代理人网络结构对信任行为的影响。均值比较的非参数检验结果表明多代理人网络结构下委托人的信任水平显著地比单代理人网络结构下委托人的信任水平高。除此之外, 回归分析的结果表明越偏爱风险的委托人表现出的信任水平越高, 身为独生子女的委托人以及那些父母受教育程度较高的委托人也会表现出较高的信任水平, 而作为委托人社会属性代理变量的政治面貌和是否学生干部两个变量与信任水平之间的关系并没有得到数据的支持。同时, 在本文的实验数据中, 并没证据表明两种不同结构下代理人的可信度有明显差异。

1) 多代理人结构对信任水平的提升

按照完全信息动态博弈的分析方法, 无论是单代理人信任博弈还是多代理人信任博弈, 唯一的子博弈精炼纳什均衡结果均应当是委托人不发送任何点数, 代理人不返还任何点数。但在目前有关信任行为的实验研究中, 几乎所有的实验结果都证实委托人会将自己的部分点数发送给对方, 一般采用人们的亲社会偏好来解释这一现象。直观上, 这种有限理性行为也符合人们的天性, 但是, 既然委托人愿意发送点数, 为什么不将所有的初始点数都发送出去以期达到可能的帕累托最优呢?

本文认为, 这是因为委托人在面对代理人做出信任决策时, 虽然存在互惠和利他偏好, 但也是心存顾虑的, 即他并不能够完全地确定返还者是可信的还是不可信的, 所以他需要对代理人的反馈行为做出自己的先验判断, 亦即委托人多大程度上确信代理人是个可信的合作者, 正是这个预判决定了他发送出点数的数量。

另外, 本文实验结果表明, 相对于单代理人结构来说, 同时面对 2 位完全陌生的代理人时个体的发送的点数总额会有显著的增加, 然而这一结果也并不符合经典经济学理论的预期。本文认为这可能是由于不同网络结构带来的委托人的心理偏差引起的, Barberis 等^[35] 的研究表明可以用心理账户 (mental accounting) 和损失厌恶 (loss aversion) 理论来解释个体在风险决策中的这种行为偏差。当委托人面对 2 位同质的完全陌生的返还者时, 由于心理账户效应, 他将不再对代理人整体做出判断, 而是分别判断 2 位代理人的反馈行为并将有可能发送的收益和损失分同类合并后置于两个心理账户; 进而由于损失厌恶的存在, 经过心理账户合并后的结果判断会比对整体的判断更乐观^⑥, 从而使得委托人对代理人整体表现出较高信任水平。当同时面对 2 位完全陌生的代理人时, 委托人的发送行为将遵循风险分散原则, 也就是说, 委托人要么对 2 位代理人都不发送任何点数, 如果要发, 将对 2 人发送相同点数。

2) 其它变量的影响作用

许多学者采用经济学实验对影响个体信任行为的因素进行了实证分析, 例如, Glaeser 等^[13] 发现被试的年龄、民族以及其父母受教育水平均对其信任水平产生显著影响; Croson 等^[11] 认为由于性别不同, 男女从小的经历必然会有一些本质的差别, 这些差别会分别对男性和女性在面对其他人时的信任水平和可信度产生不同影响。在国内, 夏纪军^[12] 的信任实验结果表明被试的信仰、所在地域、工作经历等特征会显著影响其信任行为; 李彬等^[14] 用信任博弈实验发现男性的信任水平较高, 并且来自农村的被试对别人的信任程度也较高, 另外父母学历越高的被试也越倾向于信任他人, 而厌恶风险的人的信任水平较低。本文实验结果表明, 身为独生子女的委托人的信任水平较高, 父母受教育程度较高的委托人也会发送出较多的点数, 是否独生子女和父母受教育程度衡量了被试的成长环境, 可以认为被试的信任行为可能会受到成长环境的影响。另外本文发现越厌恶风险

⑥ 假设有 2 张完全一样的彩票, 价格都是 10 元, 收益分布均为 (15 0.5; 7 0.5)。某人各种购买 1 张, 设其损失厌恶系数为 2, 若其将两张彩票合并在一起考虑, 期望收益为 $0.25 \times 10 + 0.5 \times 2 + 0.25 \times 2 \times (-3) = 5$; 若其将两张彩票分开考虑, 期望收益为 $2 \times [0.5 \times 5 + 0.5 \times (-3)] = -10$ 。

的委托人发送出的点数越少,这一结论符合人们的直觉。在对陌生代理人可信程度判断相同的情况下,风险厌恶程度高的委托人更加倾向于做出保守的决策,亦即将更多高比例的初始禀赋留给自己。

3) 研究的不足与展望

本文探索性地研究了委托人和代理人之间关系网络结构变化对其信任和可信度的影响,从一位委托人和2位代理人的三元信任博弈中得到了一些有别于1位委托人和1位代理人的二元信任博弈中的结果。数据分析结果表明不同实验局中个体行为决策的差异正是来自于网络结构的变化。本文的实验研究对经典的信任博弈实验进行了拓展,在参考前人研究结论的基础上有一些新的发现。作为探索性的实验研究,为了保证可操作性,本研究尚有一些不足和局限:

一方面,实验招募在校的高年级本科生和硕

士研究生作为被试人员,牺牲了样本的丰富性,例如由于年龄相仿,无法体现不同年龄段的个体的信任和可信度是否有所不同。

另一方面,完整的关系网络是个庞大复杂的概念,难以在实验室实验中完美刻画出来。由于实验研究方法的特殊性,为了剥离噪音变量的影响以及控制被试对实验决策理解的误差,通常的做法是尽量对研究目标进行提炼和简化。例如本文对信任博弈结构的拓展参考了Cassar和Rigdon^[19]的做法,采用最简单的三节点网络作为关系网络的代表。

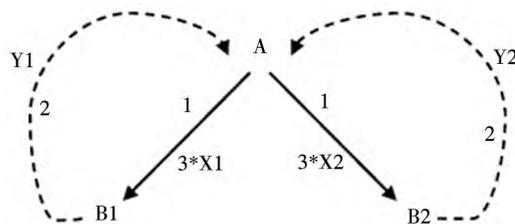
因此,本文的结论仅作为多代理人网络结构对信任行为影响的初步参考。在此基础上,未来的研究中可以尝试考虑更复杂的网络结构(例如多人环状结构、多人链状结构等),以及网络中节点之间的亲疏关系,以便得到更稳健更有现实指导意义的结论。

附件1: 实验说明

欢迎大家参加此次经济学实验,本实验是由国家自然科学基金资助的,实验采集的数据仅用于科学研究,且实验全程匿名,绝对不会泄露个人隐私。

实验开始后,为保证决策的匿名性,保护您的隐私,请您不要与其他实验参与者进行任何形式的交流,如有任何问题请举手示意,工作人员会到您的位子上来为您解答。

实验中,您将被随机分配角色(A或B1或B2),如图所示。若您的角色是A,那么您将与1位B1和1位B2共同完成实验;若您的角色是B1或B2,您的决策将只与1位A有关。在整个实验过程中,您和这几个角色的参与者均不会知道对方在现实中是谁。



这是一种“发送和返还点数”的实验。

实验一开始,系统将发送给每位角色10个实验点,然后开始决策。

实验的决策过程分两个阶段:

- 1、首先由A做决策:决定将自己的10点中的 X_1 点发送给B1, X_2 点发送给B2,剩下的留给自己。

X_1 和 X_2 均为整数 $0 \leq X_1 \leq 10$ $0 \leq X_2 \leq 10$ 且 $X_1 + X_2 \leq 10$ 。

系统会将这两个点数(X_1 和 X_2)乘以3以后再传递给B1和B2。

(例如:A决定发送给B1的点数为1,那么B1将接收到来自A的点数为3)

B1和B2分别收到A发送来的点数 $3 \times X_1$ 和 $3 \times X_2$ 。

- 2、然后由B1和B2做决策:

B1决定要将 $3 \times X_1$ 中的 Y_1 点返还给A,剩下的留给自己;

B2决定要将 $3 \times X_2$ 中的 Y_2 点返还给A,剩下的留给自己;

Y_1 和 Y_2 均为整数 $0 \leq Y_1 \leq 3 \times X_1$ $0 \leq Y_2 \leq 3 \times X_2$ 。

操作完成后即可计算出A、B1、B2各自在实验中所获得的点数:

A 所得点数 = $10 - X_1 - X_2 + Y_1 + Y_2$;

B1 所得点数 = $10 + 3 \times X_1 - Y_1$;

B2 所得点数 = $10 + 3 \times X_2 - Y_2$;

1 点 = 2 元人民币

注意: 为了保证您的决策隐私, 请您在实验中和实验结束后均不要将自己的决策告诉他人。

附件 2: 风险倾向测试问卷

您在实验中的编号: _____

请你根据你自己的喜好对下面 10 个题目做出选择并在相应的框内打钩

会在实验的最后随机抽出其中一题作为你实验报酬的一部分

		选择 1	选择 2	
1	<input type="checkbox"/>	1/10 概率得到 4 元; 或者 9/10 概率得到 3.2 元	1/10 概率得到 7.5 元; 或者 9/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	2/10 概率得到 4 元; 或者 8/10 概率得到 3.2 元	2/10 概率得到 7.5 元; 或者 8/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	3/10 概率得到 4 元; 或者 7/10 概率得到 3.2 元	3/10 概率得到 7.5 元; 或者 7/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	4/10 概率得到 4 元; 或者 6/10 概率得到 3.2 元	4/10 概率得到 7.5 元; 或者 6/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	5/10 概率得到 4 元; 或者 5/10 概率得到 3.2 元	5/10 概率得到 7.5 元; 或者 5/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	6/10 概率得到 4 元; 或者 4/10 概率得到 3.2 元	6/10 概率得到 7.5 元; 或者 4/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	7/10 概率得到 4 元; 或者 3/10 概率得到 3.2 元	7/10 概率得到 7.5 元; 或者 3/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	8/10 概率得到 4 元; 或者 2/10 概率得到 3.2 元	8/10 概率得到 7.5 元; 或者 2/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	9/10 概率得到 4 元; 或者 1/10 概率得到 3.2 元	9/10 概率得到 7.5 元; 或者 1/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	10/10 概率得到 4 元; 或者 0/10 概率得到 3.2 元	10/10 概率得到 7.5 元; 或者 0/10 概率得到 0.2 元	<input type="checkbox"/>

附件 3: 被试基本信息调查

您在实验中的编号: _____

年龄: _____ 籍贯: _____ 专业: _____

性 别: 1、男 2、女

独生子女: 1、是 2、否

政治面貌: 1、中共党员 2、共青团员 3、其他民主党派 4、群众

您是否担任过学生干部: 1、是 2、否

家庭所在地: 1、城镇 2、乡村

父母的最高受教育程度: 1、高中及以下 2、专科 3、本科及以上

你每月的可支配收入是: 1、800 元以下 2、800 元 ~ 1 200 元 3、1 200 元 ~ 2 000 元 4、2 000 元以上

您以前参加经济学实验吗? 1、是 2、否

实验前发给您的“实验说明”对这次实验的介绍清楚吗? 1、清楚 2、不清楚

如果您增加一些参加这个实验的经验, 您认为您会比这次获得的点数更多吗? 1、会 2、不会

您对您这次实验中所获得的点数满意吗? 1、满意 2、不满意

参考文献:

- [1]陈勇强,傅永程,华冬冬. 基于多任务委托代理的业主与承包商激励模型[J]. 管理科学学报,2016,19(4): 45-55.
Chen Yongqiang, Fu Yongcheng, Hua Dongdong. A multi-task incentive model between the owner and contractor[J]. Journal of Management Sciences in China, 2016, 19(4): 45-55. (in Chinese)
- [2]Hart O. Firms, Contracts, and Financial Structure[M]. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- [3]Beer R, Ahn H S, Leider S. Can Trustworthiness in a Supply Chain Be Signaled? [R]. Michigan Ross: Ross School of Business Working Paper(1251), 2014.
- [4]Arrow K J. Gifts and exchanges[J]. Philosophy & Public Affairs, 1972, 1(4): 343-362.
- [5]Güth W, Schmittberger R, Schwarze B. An experimental analysis of ultimatum bargaining[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 1982, 3(4): 367-388.
- [6]丁川,陈璐. 考虑风险企业家有公平偏好的风险投资激励机制——基于显性努力和隐性努力的视角[J]. 管理科学学报,2016,19(4): 104-117.
Ding Chuan, Chen Lu. Incentive mechanism for venture investment when venture entrepreneurs have fairness preferences—from explicit efforts and implicit efforts perspectives[J]. Journal of Management Sciences in China, 2016, 19(4): 104-117. (in Chinese)
- [7]Rigdon M. Trust and reciprocity in incentive contracting[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2009, 70(1): 93-105.
- [8]Guiso L, Sapienza P, Zingales L. Trusting the stock market[J]. The Journal of Finance, 2008, 63(6): 2557-2600.
- [9]Bohnet I, Greig F, Herrmann B, et al. Betrayal aversion: Evidence from Brazil, China, Oman, Switzerland, Turkey, and the United States[J]. The American Economic Review, 2008, 98(1): 294-310.
- [10]Knack S, Keefer P. Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1997, 112(4): 1251-1288.
- [11]Croson R, Gneezy U. Gender differences in preferences[J]. Journal of Economic literature, 2009, 47(2): 448-474.
- [12]夏纪军. 中国的信任结构及其决定——基于一组实验的分析[J]. 财经研究, 2005, 31(6): 39-51.
Xia Jijun. The trust structure in China and its determinants: An experimental investigation[J]. Journal of Finance and Economics, 2005, 31(6): 39-51. (in Chinese)
- [13]Glaeser E L, Laibson D I, Scheinkman J A, et al. Measuring trust[J]. Quarterly Journal of Economics, 2000, 115(3): 811-846.
- [14]李彬,史宇鹏,刘彦兵. 外部风险与社会信任: 来自信任博弈实验的证据[J]. 世界经济, 2015, (4): 146-168.
Li Bin, Shi Yupeng, Liu Yanbing. External risk and social trust: The evidence from the trust game experiment[J]. The Journal of World Economy, 2015, (4): 146-168. (in Chinese)
- [15]Jackson M O. An overview of social networks and economic applications[J]. The Handbook of Social Economics, 2010, 1(1): 511-585.
- [16]Goyal S. Connections: An Introduction to the Economics of Networks[M]. Princeton: Princeton University Press, 2012.
- [17]Gil R, Hartmann W R. Airing your dirty laundry: Vertical integration, reputational capital and social networks[J]. Journal of Law, Economics, and Organization, 2011, 27(2): 219-244.
- [18]罗家德. 社会网分析讲义[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005.
Luo Jarder. Social Network Analysis[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2005. (in Chinese)
- [19]Cassar A, Rigdon M. Trust and trustworthiness in networked exchange[J]. Games and Economic Behavior, 2011, 71(2): 282-303.
- [20]史楠,王刊良. 好友推介激励机制中在线消费者依附模式研究[J]. 管理科学学报, 2015, 18(5): 9-19.
Shi Nan, Wang Kanliang. Online consumer's attachment mode in referral bonus program: An experimental study[J]. Journal of Management Sciences in China, 2015, 18(5): 9-19. (in Chinese)
- [21]李永立,吴冲,张晓飞. 考虑网络交互影响效应的评价者权重分配方法[J]. 管理科学学报, 2016, 19(4): 32-44.
Li Yongli, Wu Chong, Zhang Xiaofei. An evaluator's weight allocation considering network peer effects[J]. Journal of

- Management Sciences in China ,2016 ,19(4) : 32 – 44. (in Chinese)
- [22]梁平汉,孟涓涓. 人际关系,间接互惠与信任: 一个实验研究[J]. 世界经济,2013 ,(12) : 90 – 110.
Liang Pinghan , Meng Juanjuan. Relationship , indirect reciprocity and trust: An experimental study [J]. The Journal of World Economy ,2013 ,(12) : 90 – 110. (in Chinese)
- [23]Berg J , Dickhaut J , McCabe K. Trust , reciprocity , and social history [J]. Games and Economic Behavior ,1995 ,10(1) : 122 – 142.
- [24]Jackson M O. Social and Economic Networks [M]. Princeton: Princeton University Press ,2008.
- [25]Grof M , Lechova L , Gazda V , et al. An experiment on the level of trust in an expanded investment game [J]. Journal of Applied Sciences ,2012 ,12(12) : 1308 – 1312.
- [26]Engle-Warnick J , Slonim R L. Inferring repeated-game strategies from actions: Evidence from trust game experiments [J]. Economic Theory ,2006 ,28(3) : 603 – 632.
- [27]Fischbacher U. z-Tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments [J]. Experimental Economics ,2007 ,10(2) : 171 – 178.
- [28]Burks S V , Carpenter J P , Verhoogen E. Playing both roles in the trust game [J]. Journal of Economic Behavior & Organization ,2003 ,51(2) : 195 – 216.
- [29]Bornhorst F. How do People Play a Repeated Trust Game? Experimental Evidence [R]. Sonder Forschungs Bereich 504 Discussion Paper ,2004: 4 – 43.
- [30]陈叶烽,叶航,汪丁丁. 信任水平的测度及其对合作的影响——来自一组实验微观数据的证据[J]. 管理世界,2010 ,(4) : 54 – 64.
Chen Yefeng , Ye Hang , Wang Dingding. The measurement of the level of trust and its impact on cooperation [J]. Management World ,2010 ,(4) : 54 – 64. (in Chinese)
- [31]李建标,李朝阳. 信任是一种冒险行为吗? ——实验经济学的检验[J]. 预测,2013 ,32(5) : 39 – 43.
Li Jianbiao , Li Chaoyang. Is trust a risky decision? A study based on experimental economics [J]. Forecasting ,2013 ,32(5) : 39 – 43. (in Chinese)
- [32]Erikson E H. Childhood and Society [M]. New York: Norton ,1950.
- [33]Putnam R D. Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community [M]. New York: Simon and Schuster Ltd. ,2001.
- [34]刘健,陈剑,廖文和,等. 基于风险偏好差异性假设的动态决策过程研究[J]. 管理科学学报,2016 ,19(4) : 1 – 15.
Liu Jian , Chen Jian , Liao Wenhe , et al. Dynamic decision process based on discrepancy of decision makers' risk preferences [J]. Journal of Management Sciences in China ,2016 ,19(4) : 1 – 15. (in Chinese)
- [35]Barberis N , Huang M. Mental accounting , loss aversion , and individual stock returns [J]. The Journal of Finance ,2001 ,56(4) : 1247 – 1292.

Experimental study of trust and trustworthiness in multi-agent network

HUANG Deng-shi¹ , ZHANG Xi^{1*} , DONG Zhan-kui²

1. School of economics and management , Southwest Jiaotong University , Chengdu 610031 , China;

2. Institute of Management Science and Engineering , Henan University , Kaifeng 475004 , China

Abstract: A three-node trust experiment which contains one principle and two agents is designed on the basis of the BDM trust game. Experimental results reveal that principals send more to agents in the three-node trust game than in the two-node trust game , and the amount sent to both agents are equal in order to diversify risk. Besides the game structure , the principals' risk preference and the family environment also have a significant influence on trust behavior. After all , the total efficiency of the three-node trust game is higher than that of the two-node one , though the trustworthiness of the receivers in both two structures is almost the same.

Key words: trust; trustworthiness; trust experiment; network structure