



基金产品网络中心性与 收益波动率研究

王拓, 刘晓星, 王虎
东南大学 经济管理学院, 南京 211189

摘要: 基金是证券市场投资者进行财富管理的重要金融产品, 随着中国经济的高速增长, 基金逐渐成为广大投资者的重要投资渠道。近年来基金的总规模不断创出新高, 基金产品的收益波动作为投资者的关注热点, 无论对监管部门还是对投资者, 其内在机理都是值得深入探讨的问题。

利用基金产品共同持股数据, 通过构建基金产品网络, 研究基金产品的网络中心性对其收益波动的影响。选取2013年1月至2020年12月成立时间在5年以上的中国开放式基金产品作为研究样本, 以基金产品净值增长波动率测量收益波动率, 以度中心性、接近中心性、介数中心性和特征向量中心性测量基金产品网络中心性, 构建多元回归模型进行实证分析, 并通过替换被解释变量、构建新基金产品网络、引入工具变量进行稳健性检验, 同时从多元化和关注度两个角度实证考察基金产品网络中心性影响其收益波动的中介机制。

研究表明, 基金产品网络中心性越高其收益的波动越大; 在4种不同的网络中心性测量指标中, 接近中心性指标的变化对基金产品收益波动的影响最为显著; 通过替换因变量指标, 以新的基金-股票-行业连接阈值重构基金产品网络, 基金产品网络的行业度中心性对其收益波动率仍然具有正向影响。网络中心性高的基金产品其投资组合容易受到同行和其他个人投资者的关注, 进而引起资产配置模仿行为, 增大相关基金产品的收益波动。多元化投资策略对基金产品收益波动的抑制作用表现出遮掩效应, 其抑制效果被其他投资者的模仿行为所遮掩。

研究揭示了基金产品网络中心性影响其收益波动率的内在机理, 拓展并深化了关于基金产品收益波动的研究, 为金融监管部门和基金产品投资者提供了重要的理论参考和实践证据。

关键词: 基金产品; 基金网络; 网络中心性; 收益波动率; 收益率

中图分类号: F830.91 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2023.04.010

文章编号: 1672-0334(2023)04-0135-12

引言

在中国经济经历几十年高速增长后, 普通投资者对于资产保值增值的需求日趋强烈。除银行储蓄外,

越来越多的投资者选择开放式基金作为投资理财的重要渠道, 开放式基金总规模不断创出新高, 截至2021年8月已经超过24万亿元人民币。在开放式基

收稿日期: 2021-12-02 **修返日期:** 2023-04-10

基金项目: 国家自然科学基金(72173018, 71673043)

作者简介: 王拓, 东南大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为金融工程和风险管理等, 代表性学术成果为“Green bonds, financing constraints, and green innovation”, 发表在2022年第381卷《Journal of Cleaner Production》, E-mail: wangtuo@seu.edu.cn

刘晓星, 管理学博士, 东南大学经济管理学院教授, 研究方向为金融科技、金融工程和风险管理等, 代表性学术成果为“中国宏观经济韧性测度——基于系统性风险的视角”, 发表在2021年第1期《中国社会科学》, E-mail: starsunmoon198@163.com

王虎, 东南大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为金融风险管理等, 代表性学术成果为“系统性金融风险多层网络传染与控制研究”, 发表在2020年第5期《大连理工大学学报(社会科学版)》, E-mail: whseu94@163.com

金飞速发展的大背景下,研究基金产品收益波动的内在机理,无论是对政府相关部门管控基金行业快速发展带来的风险,还是对基金行业自身的健康、有序发展,以及对广大投资者的保护都具有重要意义。

本研究通过不同基金产品持有相同股票来构建基金产品网络,研究该网络中基金产品的中心性对其收益波动率的影响。网络中心性高的基金产品倾向于持有更多不同上市公司的股票,由此会对该基金产品的波动率带来两种不同的影响,一方面分散投资使该基金产品的收益波动率降低,另一方面中心性高的基金产品受到投资者的过度关注,引发其他基金产品的投资模仿行为,导致投资标的价格与价值发生偏离,最终加剧基金产品收益的波动。

1 相关研究评述

基金经理对基金产品收益波动率的控制水平在一定程度上反映出其控制投资风险的能力,一直以来基金经理风险控制水平和基金产品收益波动率受到理论研究人员和投资者的广泛关注,随着复杂网络理论的不断发展和其在金融领域的运用,有越来越多的研究者在此方面展开研究。

最初的研究从基金经理的社交网络关系入手,从一个最朴素的直觉——处于相同社交网络中的基金经理会分享投资决策信息出发,对其管理的基金产品的业绩等进行研究。OZSOYLEV^[1]的研究表明,基金产品管理人会在其社交网络范围内与其他基金管理人共享有关其持有资产回报结构的信息,熟悉的基金产品管理人之间存在相互学习、相互模仿的投资行为;CRAWFORD et al.^[2]考察基金产品管理人在社交网络中分享可能盈利的投资决策信息的动机,发现他们分享这些重要信息是为了吸引更多套利资金进入市场,以纠正错误定价,从而获利;POOL et al.^[3]认为社会联系更多的基金经理具有更类似的持股结构和资产交易记录,尤其是住在同一街区的基金经理们的投资组合高度重叠。

为了进一步厘清在不同地理区域的基金经理的投资组合相似的原因,HONG et al.^[4]基于信息传播的流行病模型,研究投资决策信息在人群中的传播导致的地理距离相距甚远的不同基金产品形成的相似投资组合对基金产品绩效产生的影响。

从基金经理所处社交网络的质量入手,已有研究对基金产品的投资绩效和募资能力进行探讨。COHEN et al.^[5]以基金经理与其投资标的公司董事会成员共享相同教育网络为条件,构建基金产品-标的资产网络,发现通过此网络能够获得信息优势,由此使基金经理能够对投资标的更准确地定价,从而获得更好的投资绩效。受到上述研究启发,ROSSI et al.^[6]将对基金经理社交网络质量的研究进一步外推,研究人脉资源丰富程度对该基金经理募资能力的影响。还有研究从基金经理所处社交网络的结构出发研究其管理基金产品的价格波动。OZSOYLEV et

al.^[7]研究发现,基金产品价格波动与基金管理人所处社交网络的连通性紧密相关,而且基金管理人的社交技能差异导致幂律分布信息网络的出现。

随着研究的深入,学者们逐渐将目光从基金经理的社交网络转向持有相同投资标的的持股网络,并且多从持有股票的风险状况展开研究。肖欣荣等^[8]以重仓股票为链接构建基金产品网络,考察基金羊群行为对不同基金产品重仓股票的动量效应或反转效应产生的影响;郭晓冬等^[9]利用机构投资者共同重仓持股联系构建机构投资者网络,从上市公司坏消息释放过程的角度研究机构投资者网络中心性对股价崩盘风险的影响,发现中心性高的机构投资者利用其在信息网络中的中心地位,通过传递噪声交易信号以及掩盖、延迟坏消息释放等方式为自身创造更好的盈利机会。进一步研究发现,基金网络关系越强,股票市场的错误定价越剧烈,越有可能出现非效率投资行为^[10]。

在基于持有相同投资标的的构建持股网络的基础上,也有学者从网络结构对股票投资收益率的影响展开研究。有研究表明,当网络中不同机构投资者的中心性差异越大时,其共同持有的上市公司股票的未来收益波动越大^[11-12]。而且持有同一支股票大额头寸的不同基金产品具有相似的交易行为,导致基金产品收益波动变大^[13]。

综上所述,已有研究主要将关注焦点放在基金产品的收益率上^[14],而比起基金产品收益率,基金产品收益波动率更值得关注。本研究基于基金产品持股进行网络结构建模,探究基金产品网络中心性与其收益波动之间的关系,对投资者,尤其是风险承受能力较弱的投资者投资基金的相关决策具有参考价值。

2 理论分析和研究假设

复杂网络方法问世后,早期研究者从基金经理个人的社交网络为切入点,研究不同基金经理投资决策的关联。但是,社交信息具有高度隐秘性,不同基金产品管理人之间是否交流投资决策相关信息以及信息传递的程度和速度都难以进行量化。因此,从基金经理的社会关系出发建立网络结构,分析其管理基金产品投资业绩波动的成因只能得到十分模糊的结果^[15]。但相关的研究给本研究带来了启发,处于社交网络中心的基金经理往往是最初的投资决策者,其决策信息沿着社交网络进行传递,其他基金经理在拥有同行投资决策信息的基础上再进行投资决策。由于处于社交网络中心的基金经理常常在拥有较少信息的条件下独立进行投资决策,其面临的投资风险更大。因此,社交网络中心性高的基金经理的投资收益波动也更大。在互联网即时通讯技术日益成熟的条件下,处于社交网络中的基金经理其投资决策信息的传递是多渠道、多方向、多元化的。因此,在当前条件下通过基金经理的社交网络对基金产品进行研究十分困难。

为了更加客观地刻画不同基金产品之间的关系,以持有相同或者相似投资标的资产为链接构建的基金网络^[16-17]更具有可靠性和可操作性。与社交网络中心性高的基金经理类似,网络中心性高的基金产品可能在基金产品信息网络中最早接触到投资标的信息,处于信息优势地位^[18],因此导致其正向收益波动大;网络中心性高的基金产品还可能因其他基金产品的交易模仿行为导致集体踩踏式交易^[19],从而产生较大的负向收益波动。以重仓股为链接的基金信息网络密度会显著加大股票极端下跌和极端上涨的概率^[20],即增加基金产品的收益波动率。因此,本研究提出假设。

H₁ 基金产品在基金产品网络的中心性越高,其收益波动越大。

在投资基金产品时,有的投资者喜欢投资明星基金经理管理的基金产品,有的投资者喜欢投资追踪热点板块的基金产品,有的投资者喜欢投资分散化程度高的基金产品。这些基金产品的关注度通常较高,而且这些基金产品中包含很多网络中心性很高的基金产品。有一些基金产品由于投资了一些热门的股票,导致其关注度也随之变得比较高。特别是,一些基金产品在发展初期经常通过投资热门股票的方式来吸引更多资金,之后再投资更多的热门股票,在实现关注度不断提高的同时,也做大了基金产品规模,提高了其在基金产品网络中的中心性。提高一支基金产品关注度的过程往往伴随着其他基金产品对其投资组合的模仿。刘京军等^[21]根据基金资产组合的不同特征构建了4种不同的基金网络,即社会网络、近邻网络、持股相似性网络和行业相似性网络,研究基金产品资金流的网络溢出效应。在相同基金经理管理的不同基金产品以及同一基金公司旗下的不同基金产品之间,这种投资模仿行为表现得尤其明显。CICI et al.^[22]在家族基金内部构建不同基金产品之间的信息传播网络,发现“搭便车”效应对基金产品业绩表现具有显著影响;MORENO et al.^[23]研究在家族基金内部构建更多不同基金产品形成的网络对家族基金扩大市场份额产生的影响;GIROUD et al.^[24]的研究表明,基于重仓持股构建的基金网络促进了机构交易行为的一致性。

由于基金产品过度关注某些热门股票可能催生资产价格泡沫,在泡沫破裂后给基金产品带来巨大的负向收益波动。开放式基金之间存在显著的同群效应,在泡沫资产配置上表现出模仿性策略^[25]。网络中心性高的基金产品容易受到其他投资者的关注^[26],其投资组合容易被模仿,基金之间信息共享容易引发“黑天鹅”事件^[20],因此可能导致基金产品收益波动加剧。因此,本研究提出假设。

H₂ 基金产品在基金产品网络的中心性越高,其受到其他投资者的关注度越大,其投资组合被模仿的概率越大,越有可能产生更大的收益波动。

基金产品收益率对其网络中心性还存在反向影响。有一些发展初期规模较小的基金产品收益率比

较高,在高收益率带来的基金产品规模扩张、高收益率吸引更多资金投入使基金产品规模扩张的双重因素作用下,迫使基金经理跳出原来的投资组合“舒适圈”去投资更多的股票。基于基金网络,基金之间的资金流量具有显著的溢出效应,基金网络结构对基金的资金流量具有重要影响,同时也可以给基金带来显著的业绩增长^[27]。基金重仓股票仓位的变化对其基金网络中心性有显著的正向影响^[8]。在基金产品规模扩大的过程中,其网络中心性也随之提高。基金产品在经历一轮规模和投资标的数量扩张后,如果还能保持高收益率,在上述两种因素的双重作用下,基金产品规模和投资标的数量将迎来下一轮扩张。当收益率下降至平均水平时,基金产品规模的扩张停止。有研究表明,基金产品规模与基金产品的业绩呈现负相关关系^[28]。

通过上述分析可知,对于规模相对较小的基金产品,其投资组合能够承载的资金容量有限。高收益率导致其规模扩张后,基金经理必须投资原来组合之外的标的,导致基金产品网络中心性提高。因此,本研究提出假设。

H₃ 基金产品自身收益率高可能导致其网络中心性高。

3 研究设计

3.1 数据来源和样本选取

本研究以成立时间在5年以上的中国开放式基金产品为研究对象,考虑到近两年新冠疫情等非经济因素对实体经济和资本市场的影响,本研究选择样本期间为2013年1月至2020年12月。本研究对样本数据做以下处理:①以股票型和偏股型基金产品为研究对象,剔除指数型和增强指数型等被动型基金产品;②删除其他数据缺失的样本。最终得到1631个研究样本。基金产品投资组合中的持股数据来自万德数据库,其他基金净值和财务数据等来自国泰安数据库。为了避免样本中极端值对研究结果的影响,本研究对所有连续型变量进行1%的缩尾处理。

3.2 变量定义

3.2.1 被解释变量

本研究采用收益波动率(*Nag*)作为主要被解释变量,通过探究基金产品不同中心性对该基金收益波动率的影响,厘清基金产品在基金网络中的重要程度对其收益风险的影响。参考已有研究^[29],本研究采用基金产品净值增长波动率测量收益波动率。由于投资者的申购赎回等操作都是基于基金净值进行的,因此本研究采用的基金产品净值增长波动率更具有实际意义^[30]。

3.2.2 解释变量

(1) 构建基金产品网络

借鉴已有研究^[31]中提出的基金产品网络构建方法,本研究将基金产品视作网络中的节点,将基金产品共同持有相同上市公司股票产生的关联关系作为

不同基金产品之间的连边构建基金产品网络。基金产品持股市值占基金产品净值的比例作为连接阈值,即两支基金产品之间存在连接的条件是:这两支基金产品至少持有一支相同的股票且两支基金持股市值占基金产品净值比均超过连接阈值,否则这两支基金产品之间不存在连边。

基金产品网络节点集合为

$$f = \{f_i | i \in A\} \tag{1}$$

基金产品网络连边集合为

$$s = \{s_{f_i f_j} | i \neq j, i \in A, j \in A\} \tag{2}$$

其中, i 和 j 均为基金产品序号, $i \neq j$; f 为基金网络中的基金产品, f_i 和 f_j 为基金网络中任意两支不同的基金产品; $A = \{1, 2, 3, \dots, 1631\}$; s 为基金产品网络中的连边, $s_{f_i f_j}$ 为 f_i 与 f_j 之间的连边。

(2) 基金网络中心性

基于构建的基金产品网络,参考已有研究,本研究采用度中心性、接近中心性、介数中心性和特征向量中心性测量基金产品在基金网络中的重要程度。

① 度中心性是一支基金产品与基金产品网络中其他基金产品直接连边的数目与除其以外基金产品数目的比值,其衡量的是一支基金产品与基金产品网络中其他基金产品的直接联接程度。计算公式为

$$DC_{f_i} = \frac{\sum_{i \neq j} s_{f_i f_j}}{n-1} \tag{3}$$

其中, DC 为度中心性; n 为基金产品网络中基金产品的总数量。若 f_i 和 f_j 至少持有一支相同股票且其市值占基金产品净值比均大于等于连接阈值,则 $s_{f_i f_j}$ 取值为 1, 否则取值为 0。

② 接近中心性是一支基金产品与基金产品网络中其他产品最短距离平均数的倒数,最短距离为两支基金产品之间最少连边的数量,用基金产品网络中基金产品节点数量对其进行标准化。计算公式为

$$CC_{f_i} = \frac{n-1}{\sum_{j=1, j \neq i}^n d_{f_i f_j}} \tag{4}$$

其中, CC 为接近中心性; $d_{f_i f_j}$ 为 f_i 与 f_j 之间最少连边的数目。接近中心性的取值越大说明被观测的基金产品与基金产品网络中其他基金产品的联系越紧密。

③ 介数中心性是一支基金产品在基金产品网络中处于另外两支基金产品最短路径上的路径数目与这两支基金产品所有最短路径数目的比值,其衡量一支基金在基金网络中充当“桥梁”串联其他基金产品并提供信息流通渠道的重要性。计算公式为

$$BC_{f_j} = \sum_{i \neq j \neq k} \frac{P_{f_i f_k}(f_j)}{P_{f_i f_k}} \tag{5}$$

其中, BC 为介数中心性; k 为基金产品序号, $i \neq j \neq k$; $P_{f_i f_k}(f_j)$ 为 f_i 与 f_k 之间经过节点 f_j 的最短路径的数目; $P_{f_i f_k}$ 为 f_i 与 f_k 之间所有最短路径的数目。

④ 特征向量中心性是一支基金产品在基金产品网络中与其他基金产品赋权连边的和。计算公式为

$$Svc_{f_i} = \lambda \sum_{j=1}^n g_{f_i f_j} w_{f_j} \tag{6}$$

其中, Svc 为特征向量中心性; λ 为比例常数,是邻接矩阵最大特征值; $g_{f_i f_j}$ 为 f_i 与 f_j 之间是否存在连边,如果 f_i 与 f_j 存在连边,则 $g_{f_i f_j}$ 取值为 1, 否则取值为 0; w_{f_j} 为基金产品重要性的权值。与度中心性不同,特征向量中心性在测量网络中一个节点的重要性时,不仅考虑该节点连接的其他节点的数量,还考虑其他节点的重要性。

3.2.3 控制变量

参考已有研究^[32],本研究控制不同因素对基金产品收益波动率带来的影响。具体的控制变量包括期末总资产 (TA)、月份额累计净值增长率 (Mng)、净申购赎回率 (Nbs)、基金产品成立时间 (Age)、家族基金规模 (Fta)、基金产品回报率 (RR)、基金产品持有股票支数 (SN)。基金产品总资产规模越大,其可能越有能力投资更多不同的股票,从而因为分散投资行为使其收益波动减小^[33]。净申购赎回率直接影响到基金产品可投资资金的额度,如果净申购率占主导地位,基金产品可以投资更多不同股票或对现有持仓股票进行增持;如果净赎回率占主导地位,基金产品可能不得不减持甚至清空某些股票。以上情况都可能引起基金产品收益的波动。基金产品成立时间越长,家族基金规模越大,基金管理人的风险控制经验可能越多^[34],进而使其管理的基金产品收益波动更小。由于一般来说回报率越高,回报率的波动越大,因此基金产品回报率极有可能影响其波动率^[35]。本研究还控制了时间固定效应和基金产品个体固定效应。

3.3 实证模型

为了验证基金产品网络中心性对其收益波动产生的影响,本研究构建模型进行检验。即

$$Nag_{f_i,t} = \beta_0 + \beta_1 Cen_{f_i,t} + \beta_2 TA_{f_i,t} + \beta_3 Mng_{f_i,t} + \beta_4 Nbs_{f_i,t} + \beta_5 Age_{f_i,t} + \beta_6 Fta_{f_i,t} + \beta_7 RR_{f_i,t} + \beta_8 SN_{f_i,t} + Yea + Fun + \varepsilon_{f_i,t}^1 \tag{7}$$

其中, t 为时期, Cen 为网络中心性,分别为 DC 、 CC 、 BC 和 Svc ; Yea 为时间固定效应; Fun 为基金产品个体固定效应; β_0 为常数项; $\beta_1 \sim \beta_8$ 为各变量回归系数; $\varepsilon_{f_i,t}^1$ 为残差项。

4 实证结果和分析

4.1 描述性统计

表 1 给出变量的描述性统计结果,净值增长波动率的均值和标准差分别为 1.395 和 0.607,说明不同基金产品的净值增长波动率存在较大差异;度中心性的均值和标准差分别为 0.627 和 0.251,接近中心性的均值和标准差分别为 0.746 和 0.142,介数中心性的均值和标准差分别为 0.004 和 0.007,特征向量中心性的均值和标准差分别为 0.081 和 0.034,说明不同基金产品网络中心性的差异较为明显,其中介数中心性差

表1 描述性统计结果

Table 1 Results for Descriptive Statistics

变量	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Nag</i>	1.395	0.607	0.080	6.780
<i>DC</i>	0.627	0.251	0	0.976
<i>CC</i>	0.746	0.142	0	1
<i>BC</i>	0.004	0.007	0	0.093
<i>Svc</i>	0.081	0.034	0	0.282
<i>TA</i>	20.113	2.285	0	24.280
<i>Mng</i>	0.022	0.075	-0.309	0.328
<i>Nbs</i>	-0.380	35.743	-86.062	387.498
<i>Age</i>	2.530	0.787	0	4.190
<i>Fta</i>	25.749	1.201	21.026	27.833
<i>RR</i>	0.382	0.780	-0.666	6.063
<i>SN</i>	3.950	0.589	0.693	6.495

注:样本数为1631。

异最小,度中心性差异最大。

4.2 基准模型回归分析

本研究探究在基金产品网络中,基金产品的中心性对其收益波动率的影响。在基准回归中,本研究将连接阈值设置为2.500%,即当两支不同基金产品至少持有一支相同股票且其持股市值与基金产品净值的比值大于2.500%。采用基准模型(7)式,对基金产品的网络中心性与其收益波动率的关系进行回归,结果见表2。回归结果表明,4种网络中心性的回归系数均在1%水平上显著为正,表明基金产品的网络中心性越高,其收益波动越大, H_1 得到验证,即在基金网络中一支基金产品的中心性与其收益波动呈正相关关系。其他控制变量方面,基金产品成立时间和总资产规模与其收益波动呈正相关,反映了成立时间越长的基金产品更倾向于获得高收益以吸引更多的资金,从而增加了基金产品的资产规模和收益波动;基金产品的回报率越高其收益的波动率也越大,这与高收益高风险的认知一致;基金产品持有股票数量越多其收益波动越小,反映了通过多元化投资可以在一定程度上降低收益波动。

4.3 稳健性检验

4.3.1 替换被解释变量

本研究对基金网络中基金产品的中心性与收益波动的关系进行稳健性检验。首先,本研究替换被解释变量进行检验,用业绩基准收益波动率作为基金产品收益波动的代理变量,记为 Bm 。表3给出替换被解释变量后基金产品的网络中心性与其收益波

表2 基金产品网络中心性与收益波动率

Table 2 Fund Products Network Centrality and Return Volatility

变量	<i>Nag</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DC</i>	0.119*** (4.741)			
<i>CC</i>		0.281*** (6.103)		
<i>BC</i>			0.129*** (3.638)	
<i>Svc</i>				0.154*** (3.809)
<i>TA</i>	0.008** (2.551)	0.008** (2.420)	0.009*** (2.778)	0.009*** (2.603)
<i>Mng</i>	0.289* (1.706)	0.323** (1.924)	0.211 (1.247)	0.259 (1.530)
<i>Nbs</i>	0.178 (0.052)	0.171 (0.038)	-0.101 (-0.034)	0.168 (0.041)
<i>Age</i>	0.028** (2.456)	0.030*** (2.636)	0.023** (2.040)	0.027** (2.344)
<i>Fta</i>	0.024 (0.627)	0.030 (0.791)	0.009 (0.243)	0.021 (0.550)
<i>RR</i>	0.006*** (3.864)	0.006*** (3.855)	0.006*** (3.737)	0.006*** (3.889)
<i>SN</i>	-0.016** (-2.242)	-0.017** (-2.430)	-0.016** (-2.244)	-0.015** (-2.147)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1631	1631	1631	1631
R^2	0.273	0.284	0.242	0.233

注:括号内数据为 t 值,***为在1%水平上显著,**为在5%水平上显著,*为在10%水平上显著,下同。

动率之间关系的检验结果,度中心性、接近中心性、介数中心性和特征向量中心性的回归系数均在10%及以上水平上显著为正,进一步说明在基金网络中基金产品的网络中心性越高其收益的波动率也越大。

4.3.2 构建新基金产品网络

本研究选用新的连接阈值构建新的基金产品网络,并根据新的基金网络重新计算样本基金产品的4个网络中心性指标。根据已有研究^[36],本研究将新的连接阈值设置为5%,即当两支不同的基金产品至少持有一支相同股票且其市值分别占两支基金产品净值的5%以上时,这两支基金之间存在连边。基于此构建的新基金产品网络中,基金产品样本数减少为1542个。在控制相同控制变量以及时间固定效

表3 基金产品网络中心性与业绩基准收益波动率
Table 3 Fund Products Network Centrality and Performance Benchmark Return Volatility

变量	<i>Bm</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DC</i>	0.063** (2.372)			
<i>CC</i>		0.140*** (2.859)		
<i>BC</i>			0.690* (1.843)	
<i>Svc</i>				0.553** (2.337)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1 631	1 631	1 631	1 631
<i>R</i> ²	0.255	0.256	0.254	0.255

应和基金产品个体固定效应的条件下,对净值增长波动率进行回归,结果见表4。在新的连接阈值生成的基金网络下,基金产品所有中心性指标的回归系数均在1%水平上显著为正。因此,可以证明基金产品在基金网络中的中心性越强其收益的波动率也越大,支持了基金网络中心性对收益波动存在正向影响的观点。

4.3.3 工具变量

研究基金网络中基金产品中心性与该基金收益波动率的关系时可能存在内生性问题,中心性越高的基金产品其投资组合往往受到其他机构和个人投资者的更多关注,由此可能产生投资活动模仿行为。尤其是在A股市场,个人投资者较多,他们跟进明星基金经理投资行为的现象比较明显^[37],因此很可能导致网络中心性高的基金产品其投资组合的市值与价值的偏离,最终导致基金产品收益的大幅波动。同时,收益波动率高的基金产品其管理人可能倾向于更高频的交易行为^[38],因此在一定时间内可能持有更多不同的上市公司股票,从而与更多其他基金产品建立直接联系,导致其网络中心性变高。这就是在研究中常见的双向因果问题。

基于上述原因,本研究选取工具变量进行检验。选取工具变量需要满足以下条件:首先,工具变量的相关性,即工具变量必须与自变量相关;其次,工具变量的外生性,即工具变量不直接对因变量产生影响。综合上述两点,本研究构建基金产品行业网络,并计算基金产品的行业中心性指标,将该指标作为工具变量。因为基金产品行业网络的中心性与基金产品网络中心性通常呈正相关关系,即基金产品行

表4 连接阈值为5%时基金产品网络中心性与收益波动率
Table 4 Fund Products Network Centrality and Return Volatility When the Connection Threshold Is 5%

变量	<i>Nag</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>DC</i>	0.105*** (4.708)			
<i>CC</i>		0.223*** (4.970)		
<i>BC</i>			0.807*** (4.914)	
<i>Svc</i>				0.524*** (3.221)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1 542	1 542	1 542	1 542
<i>R</i> ²	0.069	0.073	0.056	0.047

业网络中心性越大,基金产品的中心性也越大。但基金产品的行业中心性并不会直接影响该基金的收益波动率,因此符合工具变量的两点要求。

本研究选择基金产品行业度中心性(*IV*)作为工具变量进行稳健性检验。在构建基金产品行业网络时,选择以8%作为基金产品与行业之间关联的连接阈值,即当某只基金产品持有某行业股票的市值占该基金产品净值的比例超过8%时,在基金-行业连接矩阵中由该基金产品和该行业确定的值为1,否则取值为0,本研究采用申万一级行业分类作为对上市公司股票进行行业划分的标准。

工具变量检验包含两个阶段。第1阶段,用基金产品-行业网络的度中心性指标分别对基准回归中的度中心性、接近中心性、介数中心性、特征向量中心性进行回归。回归结果见表5,*IV*对度中心性的回归系数为0.195,对接近中心性的回归系数为0.255,对介数中心性的回归系数为0.074,对特征向量中心性的回归系数为0.123,均在1%水平上显著。由此可知,工具变量基金产品-行业网络度中心性与基准回归中的4个中心性指标显著相关。

第2阶段,从Hansen J-statistic的过度识别*p*值看,所有*p*值均大于0.100,说明不能拒绝工具变量为外生的原假设,即本研究选择的工具变量满足外生性要求。第2阶段的回归结果见表5,度中心性的回归系数为0.212,接近中心性的回归系数为0.414,介数中心性的回归系数为0.193,特征向量中心性的回归系数为0.178,均在1%水平上显著。说明在控制内生性问题后,基金产品网络中基金产品的中心性与其

表5 基金产品行业中心性与收益波动率
Table 5 Fund Products Industry Centrality and Return Volatility

第1阶段	DC	CC	BC	Svc
	(1)	(2)	(3)	(4)
IV	0.195*** (9.016)	0.255*** (10.593)	0.074*** (6.260)	0.123*** (6.893)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1 631	1 631	1 631	1 631
Nag				
第2阶段	(1)	(2)	(3)	(4)
DC	0.212*** (4.022)			
CC		0.414*** (4.478)		
BC			0.193*** (3.581)	
Svc				0.178*** (3.740)
控制变量	控制	控制	控制	控制
汉森检验	0.153	0.213	0.280	0.271
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1 631	1 631	1 631	1 631
R ²	0.760	0.762	0.754	0.759

收益波动率仍然正相关。

5 进一步分析

基金产品管理人出于风险控制的考虑,通常会配置不同行业、不同公司的股票,即使专注于某个行业的基金产品也会配置多个子行业的股票^[39],多元化配置是基金管理人进行风险管理采用的普遍策略。此外,当一支基金产品取得较好的投资收益后,其他基金产品管理人、基金投资者和股票投资者会迅速对其投资组合的全部或部分进行模仿^[40]。因此,本研究从关注度和多元化两个角度考察基金产品网络中心性影响其收益波动的中介机制。

本研究构建中介效应模型进行检验,即

$$HS_{f_i,t}/Hhi_{f_i,t} = b_0 + b_1Cen_{f_i,t} + b_1Con_{f_i,t} + Yea + Fun + \varepsilon_{f_i,t}^2 \quad (8)$$

$$Nag_{f_i,t} = c_0 + c_1Cen_{f_i,t} + c_2HS_{f_i,t}/Hhi_{f_i,t} + c_1Con_{f_i,t} + Yea + Fun + \varepsilon_{f_i,t}^3 \quad (9)$$

其中, $HS_{f_i,t}$ 为第 t 期持有 f_i 的持有者户数,测量投资者关注度; $Hhi_{f_i,t}$ 为 f_i 第 t 期的赫芬达尔指数,测量多元化投资程度; Con 为控制变量; b_0 和 c_0 为常数项; b_1 、 b_l 、 $c_1 \sim c_l$ 为各变量的回归系数, l 为控制变量序号, (8) 式中, $l = 2, \dots, 8$, (9) 式中, $l = 3, \dots, 9$; $\varepsilon_{f_i,t}^2$ 和 $\varepsilon_{f_i,t}^3$ 为残差项。根据中介效应检验理论,当 (7) 式的 β_1 显著时,如果 b_1 和 c_2 均显著,说明存在中介效应。在上述情况下,当 c_1 不显著时,说明存在完全中介效应。当 c_1 显著时,如果 b_1 或 c_2 与 c_1 符号相同,说明存在部分中介效应;如果 b_1 或 c_2 与 c_1 符号相异,说明存在遮掩效应。

5.1 投资者关注度

本研究采用一支基金产品的持有者户数测量该基金产品的关注度,该指标数值越大,说明基金产品的受关注程度越高;该指标数值越小,说明基金产品的受关注程度越低。由于持有者户数包含的样本数据与基础回归模型中变量包含的样本数据不同,当以持有者户数作为中介变量进行中介效应分析时,

样本数减少为1 615个。表6给出以基金产品持有者户数为中介变量的检验结果。由前述基准回归可知,4个基金产品网络中心性指标对收益波动率的回归系数均显著为正,即 β_1 显著为正。由表6的(1)列~(4)列可知,4个中心性指标对持有者户数的回归系数均在10%及以上水平上显著为正,即 b_1 显著为正;由(5)列~(8)列可知,持有者户数对收益波动率的回归系数均在1%水平上显著为正,即 c_2 显著为正。根据中介效应理论,说明存在间接效应。4个基金产品网络中心性指标的回归系数均显著,表明与持有者户数相关的中介效应为非完全中介效应。而 b_1 和 c_2 与 c_1 符号相同,说明存在部分中介效应。因此,基金产品的网络中心性上升会导致其受关注程度上升,进而导致其他投资者的投资模仿行为,最终使网络中心性越高的基金产品的收益波动越大, H_2 得到验证。

5.2 多元化

本研究采用赫芬达尔指数测量基金产品的多元化投资程度,该指标值越大,说明基金产品投资的多元化程度越低;该指标值越小,说明基金产品投资的多元化程度越高。表7给出以赫芬达尔指数为中介变量的检验结果。由前述基准回归可知,4个基金产品网络中心性指标对收益波动率的回归系数均显著为正,即 β_1 显著为正。由表7的(1)列~(4)列可知,4个中心性指标对赫芬达尔指数的回归系数均在1%水平上显著为负,即 b_1 显著为负;由(5)列~(8)列可知,赫芬达尔指数对收益波动率的回归系数均在1%水平上显著为正,即 c_2 显著为正。根据中介效应理论,

说明存在间接效应。4个基金产品网络中心性指标的回归系数均显著,表明与赫芬达尔指数相关的中介效应为非完全中介效应。而 b_1 或 c_2 与 c_1 符号相异,说明存在遮掩效应。因此,多元化分散投资策略对基金产品收益波动的抑制作用被其他投资者的模仿行为所遮掩,从而导致总体上看基金产品网络中心性越高,其收益的波动越大, H_3 得到验证。

5.3 基金产品复权单位净值增长率的调节效应

复权单位净值增长率越高的基金产品更容易吸引更多投资者的关注,投资者可能模仿其投资组合,导致该基金产品持有股票的交易量和价格波动程度增加,从而增加该基金产品的收益波动率。因此,基金产品网络中心性对其收益波动率的正向影响在复权单位净值增长率较高的基金产品中更显著。因此,本研究进一步探讨基金产品复权单位净值增长率的调节效应,回归模型为

$$Nag_{f,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Cen_{f,t} + \alpha_2 Fqd_{f,t} + \alpha_3 Cen_{f,t} \cdot Fqd_{f,t} + \alpha_l Con_{f,t} + Yea + Fun + \epsilon_{f,t}^4 \quad (10)$$

其中, $Fqd_{f,t}$ 为 f_i 第 t 期的复权单位净值增长率, α_0 为常数项, $\alpha_1 \sim \alpha_l$ 为各变量回归系数, $\epsilon_{f,t}^4$ 为残差项。采用(10)式的回归结果见表8,由于复权单位净值增长率包含的样本数据与基础回归模型中变量包含的样本数据不同,样本数减少为1 614个。

由表8可知,4个中心性指标与复权单位净值增长率交互项的回归系数均显著为正,表明复权单位净值增长率促进了基金产品网络中心性对其收益波动率的正向影响。

表6 基金产品网络中心性、持有者户数与收益波动率
Table 6 Fund Products Network Centrality, Number of Holders and Return Volatility

变量	HS				Nag			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
DC	0.250*** (2.588)				0.130*** (5.366)			
CC		0.671*** (3.802)				0.286*** (6.401)		
BC			0.230** (2.151)				0.149*** (4.328)	
Svc				0.153* (1.782)				0.104*** (4.766)
HS					0.044*** (6.936)	0.042*** (6.687)	0.045*** (7.030)	0.045*** (7.073)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	1 615	1 615	1 615	1 615	1 615	1 615	1 615	1 615
R ²	0.821	0.803	0.855	0.842	0.081	0.088	0.075	0.078

表7 基金产品网络中心性、赫芬达尔指数与收益波动率
Table 7 Fund Products Network Centrality, Herfindahl Index and Return Volatility

变量	Hhi				Nag			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
DC	-0.085*** (-5.698)				0.108*** (4.280)			
CC		-0.019*** (-7.110)				0.260*** (5.564)		
BC			-0.147*** (-7.006)				0.110*** (3.066)	
Svc				-0.059*** (-4.421)				0.774*** (3.441)
Hhi					0.126*** (3.003)	0.110*** (2.626)	0.129*** (3.050)	0.135*** (3.244)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	1 631	1 631	1 631	1 631	1 631	1 631	1 631	1 631
R ²	0.516	0.522	0.521	0.513	0.080	0.090	0.048	0.051

6 结论

6.1 研究结果

本研究以股票型基金产品为网络节点,以不同连接阈值为关联标准,构建基金产品网络,并据此计算不同基金产品的度中心性、接近中心性、介数中心性和特征向量中心性,探讨它们对基金产品收益波动率的影响;以2013年至2020年股票型基金半年度股票持仓数据,以2.500%作为连接阈值构建基金产品网络。研究结果表明,网络中心性越高的基金产品其收益波动率越大,这一结果在相关稳健性检验后仍然成立。中心性越高的基金产品其投资组合更容易被其他投资者关注,其他投资者的模仿行为导致基金产品投资组合中全部或部分股票价格波动程度增加,最终导致中心性高的基金产品其收益波动变大。基金产品多元化投资策略对收益波动的抑制作用表现出遮掩效应,其抑制效果被其他投资者的模仿行为所遮掩。

6.2 研究贡献

(1) 本研究探讨基金产品网络中心性对其收益波动率的影响,发现网络中心性越高的基金产品其收益波动率越大,丰富了基金网络与风险方面的研究成果。

(2) 本研究揭示了基金产品网络中心性影响其收益波动率的内在机理,其中,投资者关注度在基金产品网络中心性与收益波动率之间发挥中介效应,而投资多元化则发挥遮掩效应。

6.3 政策启示

本研究结果为政府监管部门提供政策建议,为基

金行业从业者和广大基金投资者提供投资决策参考。

随着中国经济持续高速增长,普通投资者经过长期奋斗创造的财富有强烈的保值增值需求,特别是在中国人口老龄化加剧的背景下,引导资本市场和资产管理行业持续健康发展,培育一批普惠、专业的开放式基金公司,开发一系列不同风险收益的基金产品,以满足普通投资者财富管理需求,维护社会稳定,增强人民群众对未来收益的信心,提振消费,为促进产业升级转型提供资金支持等都有着极其重要的作用。本研究结果表明,网络中心性高的基金产品的收益波动率较大。因此,对于金融监管和政策制定部门,通过跟踪关注不同基金产品的网络中心性可以对其未来的收益波动做出预判,及时防范和化解基金产品市场风险。对于投资者,可以通过关注基金产品网络中心性指标对其未来收益波动进行预测,借此选择符合自身风险收益要求的相关基金产品作为投资标的。对于基金管理人,可以通过管控基金产品网络中心性指标,以达到对基金产品收益波动进行管理的目的。

6.4 局限性

本研究对基金产品网络中心性与其收益波动率之间的关系进行实证分析,但是仅针对不同的连接阈值构建基金产品网络,并未考虑持有不同比例的股票资产对相关基金产品收益波动的影响程度。基金产品网络中心性高除了会提升其他投资者的关注度,从而出现投资模仿行为并进而影响该基金收益波动外,还可能通过何种渠道影响其收益波动率以

表8 复权单位净值增长率的调节效应
Table 8 Moderating Effects of the Growth Rate of Adjusted Net Value Per Unit

变量	Nag			
	(1)	(2)	(3)	(4)
DC	0.093*** (3.501)			
DC·Fqd	0.003** (2.122)			
CC		0.244*** (4.978)		
CC·Fqf		0.005** (2.130)		
BC			0.131*** (3.629)	
BC·Fqd			0.647*** (2.876)	
Svc				0.779*** (3.392)
Svc·Fqd				0.037*** (2.630)
Fqd	0.019 (1.606)	0.039* (1.962)	0.083 (1.080)	0.026** (2.054)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	1 614	1 614	1 614	1 614
R ²	0.070	0.074	0.049	0.049

及不同投资风格、投资不同产业的基金产品其网络中心性对收益波动的影响有何不同等问题本研究尚未涉及,可作为未来进一步深入研究的领域方向。

参考文献:

- [1] OZSOYLEV H N. Asset pricing implications of social networks. *Social Science Electronic Publishing*, 2005, 11(3): 198–235.
- [2] CRAWFORD S S, GRAY W R, KERN A E. Why do fund managers identify and share profitable Ideas?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2017, 52(5): 1903–1926.
- [3] POOL V K, STOFFMAN N, YONKER S E. The people in your neighborhood: social interactions and mutual fund portfolios. *The Journal of Finance*, 2015, 70(6): 2679–2732.
- [4] HONG H, KUBIK J D, STEIN J C. Thy neighbor's portfolio: word-of-mouth effects in the holdings and trades of money managers. *The Journal of Finance*, 2005, 60(6): 2801–2824.
- [5] COHEN L, FRAZZINI A, MALLOY C. The small world of investing: board connections and mutual fund returns. *Journal of Political Economy*, 2008, 116(5): 951–979.
- [6] ROSSI A G, BLAKE D, TIMMERMANN A, et al. Network centrality and delegated investment performance. *Journal of Financial Economics*, 2018, 128(1): 183–206.
- [7] OZSOYLEV H N, WALDEN J. Asset pricing in large information networks. *Journal of Economic Theory*, 2011, 146(6): 2252–2280.
- [8] 肖欣荣, 刘健, 赵海健. 机构投资者行为的传染: 基于投资者网络视角. *管理世界*, 2012, 28(12): 35–45.
XIAO Xinrong, LIU Jian, ZHAO Haijian. The behavior contagion of institutional investors: a study based on the perspective of investor's network. *Journal of Management World*, 2012, 28(12): 35–45.
- [9] 郭晓冬, 柯艳蓉, 吴晓晖. 坏消息的掩盖与揭露: 机构投资者网络中心性与股价崩盘风险. *经济管理*, 2018, 40(4): 152–169.
GUO Xiaodong, KE Yanrong, WU Xiaohui. The cover-up and disclosure of bad news: institutional investor network centrality and stock price crash risk. *Business and Management Journal*, 2018, 40(4): 152–169.
- [10] 基好东, 乔琳, 曹伟. 基金网络关系强度与公司非效率投资. *财贸经济*, 2019, 40(5): 66–82.
QI Haodong, QIAO Lin, CAO Wei. Fund network relationship strength and companies' non-efficiency investment. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(5): 66–82.
- [11] 彭俞超, 倪晓然, 沈吉. 企业“脱实向虚”与金融市场稳定: 基于股价崩盘风险的视角. *经济研究*, 2018, 53(10): 50–66.
PENG Yuchao, NI Xiaoran, SHEN Ji. The effect of transforming the economy from substantial to fictitious on financial market stability: an analysis on stock price crash risk. *Economic Research Journal*, 2018, 53(10): 50–66.
- [12] 吴晓晖, 郭晓冬, 乔政. 机构投资者抱团与股价崩盘风险. *中国工业经济*, 2019(2): 117–135.
WU Xiaohui, GUO Xiaodong, QIAO Zheng. Institutional investor clique and stock price crash risk. *China Industrial Economics*, 2019(2): 117–135.
- [13] PAREEK A. *Information networks: implications for mutual fund trading behavior and stock returns*. NJ: Rutgers University, 2012: 7–8.
- [14] PÁSTOR L, STAMBAUGH R F, TAYLOR L A. Do funds make more when they trade more?. *The Journal of Finance*, 2017, 72(4): 1483–1528.
- [15] JIANG H, VERARDO M. Does herding behavior reveal skill? An analysis of mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 2018, 73(5): 2229–2269.
- [16] 陈胜蓝, 李璟. 基金网络能够提高投资绩效吗?. *金融研究*, 2021(6): 170–188.
CHEN Shenglan, LI Jing. Can fund networks improve investment performance?. *Journal of Financial Research*, 2021(6): 170–188.
- [17] 王虎, 李守伟, 马瑜寅, 等. 基于共同持股网络的基金系统性风险研究. *中国管理科学*, 2023, 31(6): 82–90.
WANG Hu, LI Shouwei, MA Yuyin, et al. Research on the systemic risk of funds based on the network of common asset holdings. *Chinese Journal of Management Science*, 2023, 31(6): 82–90.
- [18] 罗荣华, 田正磊, 方红艳. “和而不群”还是“卓尔不群”? 基于基金网络信息使用的视角. *金融研究*, 2020(8): 188–206.
LUO Ronghua, TIAN Zhenglei, FANG Hongyan. Fund managers' skill and use of shared information from the social network. *Journ-*

- al of Financial Research*, 2020(8): 188–206.
- [19] 田正磊, 罗荣华, 刘阳. 信息传递、集体踩踏与系统性尾部风险. *经济学(季刊)*, 2019, 18(3): 897–918.
TIAN Zhenglei, LUO Ronghua, LIU Yang. Information transmission, collective stampede and systematic tail risk. *China Economic Quarterly*, 2019, 18(3): 897–918.
- [20] 陈新春, 刘阳, 罗荣华. 机构投资者信息共享会引来黑天鹅吗? 基金信息网络与极端市场风险. *金融研究*, 2017(7): 140–155.
CHEN Xinchun, LIU Yang, LUO Ronghua. Will institutional investors information sharing draw black swan? Fund information network and extreme market risk. *Journal of Financial Research*, 2017(7): 140–155.
- [21] 刘京军, 苏楚林. 基金的资产网络与资金流溢出效应. *金融学季刊*, 2017, 11(1): 1–25.
LIU Jingjun, SU Chulin. Mutual fund's asset network and spillover effect of capital flow. *Quarterly Journal of Finance*, 2017, 11(1): 1–25.
- [22] CICI G, JASPERSEN S, KEMPF A. Speed of information diffusion within fund families. *Review of Asset Pricing Studies*, 2017, 7(1): 144–170.
- [23] MORENO D, RODRÍGUEZ R, ZAMBRANA R. Management sub-advising in the mutual fund industry. *Journal of Financial Economics*, 2018, 127(3): 567–587.
- [24] GIROUD X, MUELLER H M. Firms' internal networks and local economic shocks. *American Economic Review*, 2019, 109(10): 3617–3649.
- [25] 刘京军, 刘彦初, 熊和平. 基金竞争与泡沫资产配置的模仿行为研究. *管理科学学报*, 2018, 21(2): 114–126.
LIU Jingjun, LIU Yanchu, XIONG Heping. Competition among mutual funds and their imitation behavior on bubble assets allocations. *Journal of Management Sciences In China*, 2018, 21(2): 114–126.
- [26] 向诚, 陆静. 公司透明度与盈余公告惯性: 基于投资者关注的实证研究. *管理科学*, 2020, 33(3): 138–154.
XIANG Cheng, LU Jing. Firm transparency and post earnings announcement drift: an empirical study based on investor attention. *Journal of Management Science*, 2020, 33(3): 138–154.
- [27] 刘京军, 苏楚林. 传染的资金: 基于网络结构的基金资金流量及业绩影响研究. *管理世界*, 2016, 32(1): 54–65.
LIU Jingjun, SU Chulin. Contagious capital: a network analysis on mutual funds' capital flow and performance. *Journal of Management World*, 2016, 32(1): 54–65.
- [28] 邴涛, 高圣贤, 沙叶舟. 基金规模效应与业绩持续性: 投资风格漂移视角. *证券市场导报*, 2022(11): 48–59.
BING Tao, GAO Shengxian, SHA Yezhou. Size effect and performance persistence of mutual fund: a style drift perspective. *Securities Market Herald*, 2022(11): 48–59.
- [29] 马超群, 傅安里, 杨晓光. 中国投资基金波动择时能力的实证研究. *中国管理科学*, 2005, 13(2): 22–28.
MA Chaoqun, FU Anli, YANG Xiaoguang. Empirical study on volatility timing ability of China's investment funds. *Chinese Journal of Management Science*, 2005, 13(2): 22–28.
- [30] 袁先智, 刘海洋, 周云鹏, 等. 基金关联特征提取的大数据随机搜索算法及应用. *管理科学*, 2020, 33(6): 41–53.
YUAN Xianzhi, LIU Haiyang, ZHOU Yunpeng, et al. Extraction of features related for funds by using big data stochastic search algorithms and applications. *Journal of Management Science*, 2020, 33(6): 41–53.
- [31] 申宇, 赵静梅, 何欣. 基金未公开的信息: 隐形交易与投资业绩. *管理世界*, 2013, 29(8): 53–66.
SHEN Yu, ZHAO Jingmei, HE Xin. The non-public information on fund: the invisible trade and the investment performance. *Journal of Management World*, 2013, 29(8): 53–66.
- [32] 黄国平, 李捷, 程寨华. 证券投资基金、资本市场及货币政策传导机制. *管理科学*, 2016, 29(3): 136–147.
HUANG Guoping, LI Jie, CHENG Zhaihua. Securities investment fund, capital markets and conduction mechanism of monetary policy in China. *Journal of Management Science*, 2016, 29(3): 136–147.
- [33] 侯伟相, 于瑾. 基金资产网络、投资能力与基金净值暴跌风险: 基于股票型基金的研究. *国际金融研究*, 2018(4): 86–96.
HOU Weixiang, YU Jin. Mutual fund networks, performance and netvalue's crash risk: research on open-end equity fund. *Studies of International Finance*, 2018(4): 86–96.
- [34] 毛磊, 王宗军, 王玲玲. 机构投资者持股偏好、筛选策略与企业社会绩效. *管理科学*, 2012, 25(3): 21–33.
MAO Lei, WANG Zongjun, WANG Lingling. Institutional investors preferences, screening and corporate social performance. *Journal of Management Science*, 2012, 25(3): 21–33.
- [35] 张帮正, 魏宇, 余江, 等. 基于EVT-Vine-copula的多市场相关性投资组合选择研究. *管理科学*, 2014, 27(3): 133–144.
ZHANG Bangzheng, WEI Yu, YU Jiang, et al. The study of correlation and portfolio selection among multi-markets based on EVT-Vine-copula. *Journal of Management Science*, 2014, 27(3): 133–144.
- [36] AMIHUD Y, GOYENKO R. Mutual fund's R^2 as predictor of performance. *The Review of Financial Studies*, 2013, 26(3): 667–694.
- [37] 张祥建, 徐晋, 徐龙炳. 高管精英治理模式能够提升企业绩效吗? 基于社会连带关系调节效应的研究. *经济研究*, 2015, 50(3): 100–114.
ZHANG Xiangjian, XU Jin, XU Longbing. Can elite governance of senior executives improve performance? Based on the adjustment effect of social connections. *Economic Research Journal*, 2015, 50(3): 100–114.
- [38] 徐龙炳, 顾力绘. 基金经理逆境投资能力与基金业绩. *财经研究*, 2019, 45(8): 127–139.
XU Longbing, GU Lihui. The fund manager's investment ability in the down market and fund performance. *Journal of Finance and Economics*, 2019, 45(8): 127–139.
- [39] CRANE A D, KOCH A, MICHENAUD S. Institutional investor cliques and governance. *Journal of Financial Economics*, 2019, 133(1): 175–197.
- [40] SUN Z, WANG A W, ZHENG L. Only winners in tough times repeat: hedge fund performance persistence over different market conditions. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2018, 53(5): 2199–2225.

Research on Network Centrality and Return Volatility of Fund Products

WANG Tuo, LIU Xiaoxing, WANG Hu

Economics and Management School, Southeast University, Nanjing 211189, China

Abstract: Fund is an important financial product of wealth management for investors in the securities market. With the rapid economic growth in China, fund has gradually become an important investment channel for investors. In recent years, the total scale of funds has continuously reached a new high level, and the return fluctuation of fund products has always been a hot topic for investors, and its internal mechanism is worthy of in-depth discussion for both regulatory authorities and investors.

Based on the data of co-ownership of fund products, this study constructs a fund products network to research the impact of fund products network centrality on its return volatility. We select Chinese open-end fund products established more than 5 years from January 2013 to December 2020 as research samples. The return volatility of fund products was measured by its volatility of net growth, and the network centrality of fund products was measured by degree centrality, closeness centrality, intermediate centrality and eigenvector centrality, so as to construct a multiple regression model for empirical analysis. In addition, robustness test was conducted by replacing explained variables, constructing new fund products networks and introducing instrumental variables. At the same time, this study empirically examines the intermediary mechanism of fund products network centrality on its return fluctuation from the perspectives of diversification and attention.

The results show that the higher the network centrality of fund products, the higher the return volatility. Among the four different measures of network centrality, the change of closeness centrality has the most significant effect on the return fluctuation of fund products. By replacing the dependent variable index and reconstructing the fund products network with a new fund-stock-industry connection threshold, the industry centrality of the fund products network still has a positive impact on its return volatility. The portfolio of fund products with high network centrality is easy to attract the attention of peers and other individual investors, which will lead to the imitation behavior of asset allocation and increase the return fluctuation of related fund products. The inhibition effect of diversified investment strategy on the return fluctuation of fund products shows a masking effect, where its inhibition effect is covered by the imitation behavior of other investors.

This study reveals the internal mechanism of fund products network centrality affecting its return volatility, expands and deepens the research on the return volatility of fund products, and provides important theoretical reference and practical evidence for financial regulatory authorities and fund products investors.

Keywords: fund products; fund network; network centrality; return volatility; return rate

Received Date: December 2nd, 2021 **Accepted Date:** April 10th, 2023

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (72173018, 71673043)

Biography: WANG Tuo is a Ph.D candidate in the Economics and Management School at Southeast University. His research interests include financial engineering and risk management. His representative paper titled “Green bonds, financing constraints, and green innovation” was published in the *Journal of Cleaner Production* (Volume 381, 2022). E-mail: wangtuo@seu.edu.cn

LIU Xiaoxing, doctor in management, is a professor in the Economics and Management School at Southeast University. His research interests cover fintech, financial engineering and risk management. His representative paper titled “Measurement of China’s macroeconomic resilience: a systemic risk perspective” was published in the *Social Sciences in China* (Issue 1, 2021). E-mail: starsunmoon198@163.com

WANG Hu is a Ph.D candidate in the Economics and Management School at Southeast University. His research interest focuses on financial risk management. His representative paper titled “Multiplex networks infection and control of financial systemic risk” was published in the *Journal of Dalian University of Technology (Social Sciences)* (Issue 5, 2020). E-mail: whseu94@163.com □

(责任编辑: 李祎博)