

在线情境偶然性对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响：诱惑与约束视角*

王志英 施婷婷 刁雅静 王念新 葛世伦
(江苏科技大学 经济管理学院, 江苏 镇江 212100)

摘要 针对在线情境中鱼叉式网络钓鱼的严重危害, 本文聚焦在线情境偶然性调节下的诱惑与约束抗衡, 构建鱼叉式网络钓鱼易感性的影响模型并提出研究假设, 用结构方程模型对研究假设进行检验。数据分析结果显示, 在诱惑与约束抗衡下的在线信息共享意愿关系中, 线索说服力和网络排斥起显著调节作用, 同时验证了在线信息共享意愿起中介作用。研究结果扩展了影响鱼叉式网络钓鱼易感性的在线情境研究, 也为降低其易感性提供了实践参考。

关键词 鱼叉式网络钓鱼, 在线信息共享意愿, 诱惑与约束模型, 在线情境偶然性
中图分类号 C931.6

1 引言

鱼叉式网络钓鱼是一种基于情境针对特定对象的社会工程攻击, 以达到窃取敏感信息、恶意破坏系统、远程控制计算机等目的, 有时甚至会带来毁灭性的网络瘫痪或巨大的经济损失^[1]。在线信息共享是钓鱼者获取用户隐私信息的主要来源之一, 鱼叉式网络钓鱼攻击者通常会针对用户的社交账号发送个性化的电子邮件, 诱使在线用户上当受骗^[2]。截至 2022 年底, 我国网民规模高达 10.67 亿, 因此, 探究在线情境对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响是一个值得研究的科学问题和实践问题。

鱼叉式网络钓鱼易感性引起了广泛关注, 已有研究表明睡眠质量、意识清醒度和特定物理环境等离线情境均会影响易感性^[3,4]。但现有研究还存在两方面的不足: 首先, 大多数研究主要考虑了离线情境偶然性对易感性的影响^[5], 较少关注在线情境偶然性如何影响鱼叉式网络钓鱼易感性, 而在线情境无疑是收集用户隐私的利器^[6]; 其次, 现有研究主要提及了在线信息共享为鱼叉式网络钓鱼提供信息来源, 但对在线情境诱惑和用户自身约束抗衡下的鱼叉式网络钓鱼易感性还有待深入研究。为此, 本文以诱惑与约束模型为支撑, 结合在线情境偶然性构建鱼叉式网络钓鱼易感性的诱惑与约束模型, 利用结构方程模型, 研究鱼叉式网络钓鱼易感性中情境偶然性的调节效应, 以及在线信息共享意愿的中介效应。研究成果拟丰富鱼叉式网络钓鱼易感性的在线情境研究, 为降低鱼叉式网络钓鱼易感性提供些许实践参考。

2 文献综述

2.1 鱼叉式网络钓鱼易感性

与面向大众广撒网的网络钓鱼不同, 鱼叉式网络钓鱼针对特定的互联网用户, 钓鱼者将用户共享在网

* 基金项目: 国家自然科学基金项目 (72074101、72474089)。

通信作者: 王志英, 江苏科技大学经济管理学院教授, E-mail: wangzy_20066@163.com。

络中的信息武器化,以伪造有效的社会工程伪制品^[7]。鱼叉钓鱼者投入大量的精力与时间,专门针对用户在线共享的个人信息进行定制,通过运用自动化工具和算法深度挖掘互联网与社交媒体平台中的信息,这些信息涉及用户的职业背景、生活方式、社交关系乃至家庭成员等多维度信息,从中筛选出有较高价值、易于被钓鱼的用户,构建与被钓者相关的诱导陷阱形成钓鱼基础^[8];诱导阶段着重于精心策划对象选取与信息收集;实施阶段则聚焦于诱饵设计与精准投放,实现对特定用户的有效操控以非法谋取利益^[3]。

已有研究证实人因是鱼叉式网络钓鱼易感性的最薄弱环节,并呼吁进行更多的研究来解决这一日益严重的问题^[9]。在线情境偶然性因其提供的及时享乐和诱惑提高了用户的在线信息共享意愿,将更多个人信息暴露给钓鱼者,使钓鱼者更容易制作诱饵^[10]。鱼叉式网络钓鱼易感性是指用户被钓鱼者攻击的可能性^[11]。现有研究网络钓鱼易感性的模型主要有整合信息加工模型、个体加工过程模型、启发式系统式处理模型、技术接受模型等^[12,13],如表 1 所示。

表 1 网络钓鱼易感性研究模型

年份	作者	研究模型	模型优势
2023	Alshammari 和 Demetis ^[14]	技术接受模型	研究网络安全意识的约束如何影响网络钓鱼易感性
2022	Lee 等 ^[12]	网络日常活动模型	研究在线信息共享偏好如何影响鱼叉式网络钓鱼易感性
2021	Norris 和 Brookes ^[15]	易感性识别模型	基于社会情境研究在线信息共享心理偏好对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响
2020	Frauenstein 和 Flowerday ^[10]	启发式系统式处理模型	研究用户的启发式加工和系统式加工如何影响鱼叉式网络钓鱼易感性
2015	Vishwanath ^[16]	整合信息加工模型	研究用户对钓鱼信息的注意和精细化加工如何影响网络钓鱼易感性
2004	Grazioli ^[17]	欺骗检测模型	研究用户加工钓鱼信息时的自我约束如何影响网络钓鱼易感性

2.2 情境偶然性对网络钓鱼易感性的影响

网络钓鱼特别是鱼叉式网络钓鱼易感性居高不下,而在某些偶然性因素下更高,这表明情境偶然性是关键且不可忽视的因素,情境偶然性指用户的状态波动与特定情境之间的关联^[6],在网络安全文献中逐渐得到了关注。网络钓鱼中的情境研究大都以睡眠质量差、意识清醒度低、特定物理环境这类离线情境为主^[3,4],如表 2 所示。

表 2 情境偶然性对网络钓鱼易感性的影响研究

年份	作者	在线/离线情境	具体情境因素
2023	Wright 等 ^[3]	离线情境	特定物理环境
2023	Qahri-Saremi 和 Turel ^[13]	在线情境、离线情境	睡眠质量差、网络排斥、恐惧呼吁
2022	Butavicius 等 ^[18]	离线情境	时间压力
2022	Cross 和 Layt ^[4]	离线情境	社交隔离状态、意识清醒度
2017	Turel 和 Bechara ^[19]	离线情境	睡眠质量差、运动冲动
2015	Meldrum 等 ^[20]	离线情境	睡眠质量差

续表

年份	作者	在线/离线情境	具体情境因素
2012	Hofmann 等 ^[21]	离线情境	他人的存在、意识清醒度、特定物理环境
2011	Anderson 和 Platten ^[22]	离线情境	睡眠质量差
2009	Hofmann 等 ^[23]	离线情境	意识清醒度

基于上述文献梳理发现，现有文献主要从离线情境偶然性研究网络钓鱼，且大多针对一般网络钓鱼而非鱼叉式网络钓鱼，对鱼叉式网络钓鱼的在线情境偶然性较少考虑^[24]。现有研究模型大多从影响易感性的角度出发，难以揭示在线情境诱惑与用户自身约束抗衡下的鱼叉式网络钓鱼易感性。因此，本文聚焦在线情境诱惑与用户自身约束间的抗衡，利用 TR（temptation and restraint，诱惑与约束）模型^[25]的诱惑与约束机制，探究在线情境中鱼叉式网络钓鱼易感性的影响机理。

3 构建模型及提出假设

3.1 研究模型

为了研究在线情境诱惑与用户自身约束抗衡对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响，本文采用 TR 模型^[25]。TR 模型将用户的瞬时行为抉择解读为诱惑与约束的动态抗衡，这种抗衡受具体情境的影响^[23]，有助于理解用户参与不利行为的原因^[25]，故而 TR 模型适用于本文探究鱼叉式网络钓鱼易感性。本文针对鱼叉式网络钓鱼扩展和语境化了 TR 模型，在线情境偶然性间接影响约束，并影响诱惑的效力，诱惑与约束共同作用于用户的在线信息共享意愿进而影响鱼叉式网络钓鱼易感性，基于 TR 模型构建的研究模型如图 1 所示。

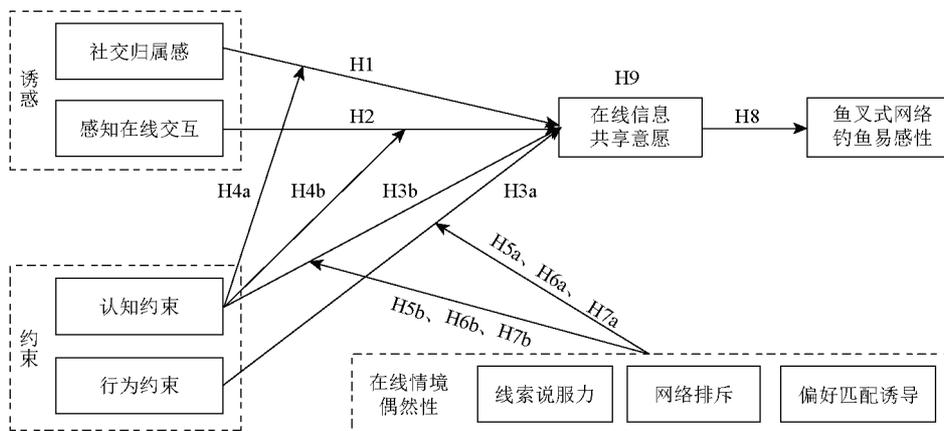


图 1 基于 TR 模型构建的研究模型

在图 1 中，诱惑是冲动系统的关键，表现为用户对在线社交归属感的需求和对感知在线交互的需求，社交归属感诱使用户实现与线上其他用户的紧密相连并期望得到情感认同，感知在线交互诱使用户参与在线人际关系并期望得到响应；约束是反思系统的关键，有效的反思系统通过行为约束和认知约束来影

响诱惑；线索说服力、网络排斥和偏好匹配诱导等情境偶然性因素在其中起关键的调节作用^[26]；在具体情境中用户的在线信息共享意愿对鱼叉式网络钓鱼易感性有重要影响。

3.2 诱惑与在线信息共享意愿

3.2.1 社交归属感与在线信息共享意愿

归属感指个人参与到某系统或环境中并认为自己是该系统或环境组成部分的感知。本文的社交归属感指在线社交归属感，在线社交归属感体现为在线行为（包括点赞、评论、转发）频率、共享消息频率、好友请求频率等^[27]。在社交归属感的诱惑下，个人倾向于披露信息以追求社交归属感。Choi 和 Lee^[28]研究发现用户的高社交归属感会增加在线信息共享意愿，从而与其他在线用户达成信息共享的目的，共享信息包括个人的生活习惯、家庭住址和个人爱好等。Leukfeldt^[29]的研究表明用户定向的浏览以及长时间的网络聊天等高频在线信息共享是高社交归属感形成的表现，使用户成为钓鱼者的定向目标。Lee 等^[12]研究指出高社交归属感的用户比低社交归属感的用户更乐于在线信息共享。基于以上论述，本文提出以下假设。

H1：社交归属感正向影响在线信息共享意愿。

3.2.2 感知在线交互与在线信息共享意愿

感知在线交互指用户所感知到的在线人际交互以及对其他用户存在的感知程度。感知在线交互表现为信息有用性感知、社会交互感知、连接性和响应性感知^[30]。张长亮等^[31]的研究表明用户进行在线信息共享前如果感受到内容是有意义的或有趣味的，容易产生愉悦感，提高用户的持续共享意愿。蒋知义等^[32]的研究指出信息的有用性和易用程度决定了用户的感知在线交互是否强烈，对用户的在线信息共享意愿产生影响。Smith 和 de Houwer^[33]认为感知在线交互是一种好感度，代表它唤起了用户对在线内容的兴趣。Qahri-Saremi 和 Turel^[13]发现感知在线交互是一种吸引用户参与在线信息共享和陷入鱼叉式网络钓鱼的有效方式。所以本文提出以下假设。

H2：感知在线交互正向影响在线信息共享意愿。

3.3 约束与在线信息共享意愿

约束指对采取某种行为决策所带来负面后果的担忧和想规避风险的愿望，本文特指对在线信息共享中数据泄露而导致被钓鱼的担忧和规避被钓鱼的愿望。行为约束是指需要施加积极的行为来进行直接抑制^[25]，抑制不适当的行为和危险的行为，这些行为包括在线发布有关个人隐私的信息、点击陌生链接和转发虚假信息等。在本文的 TR 模型中，行为约束主要是通过积极的行动抑制，将对在线信息共享意愿的抑制从暂时性变为永久性约束^[13]。基于以上论述，本文提出以下假设。

H3a：用户的行为约束负向影响在线信息共享意愿。

认知约束包括通过消除诱惑对在线信息共享意愿的影响来抑制诱惑，同时，认知约束在诱惑对决策和意愿影响的关系中起作用^[34]。有效的认知约束可以抑制与目标相冲突的诱惑^[26]。相较于行为约束有助于直接调节，认知约束应用于认知和短期记忆，并干预意愿，例如强迫自己忽略诱惑。约束诱惑的动机包含了用户对诱惑响应的后果关注，约束的能力反映了决心和自律，使用户能克制诱惑并消除其冲动^[35]。在本文的 TR 模型中，认知约束主要是通过用户强烈的决心和意志力削弱在线信息共享意愿的诱惑。基于以上论述，本文提出以下假设。

H3b：用户的认知约束负向影响在线信息共享意愿。

H4a: 认知约束负向调节社交归属感与在线信息共享意愿之间的关系。

H4b: 认知约束负向调节感知在线交互与在线信息共享意愿之间的关系。

3.4 在线情境偶然性的调节作用

3.4.1 线索说服力的调节作用

线索说服力指情境中的线索特征说服用户参与在线信息共享的程度，唤起用户对情境中线索信息的兴趣^[36]。Du 等^[37]基于 TR 模型的研究发现用户对视觉线索的关注降低了在线信息共享的抵制性；Lauriola 等^[38]的研究表明用户对视觉线索的关注可以增加其好奇心，削弱在线信息共享的行为约束和认知约束；即在线情境中视觉线索说服力可以减少反思导致用户参与在线信息共享。Sheng 等^[39]的研究指出用户对在线情境中视觉线索的关注提高了用户的视觉注意力，提高了用户对在线共享信息的兴趣，增强了用户的在线信息共享意愿。所以本文提出以下假设。

H5a: 线索说服力负向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系。

H5b: 线索说服力负向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系。

3.4.2 网络排斥的调节作用

网络排斥指在线信息共享被排斥、忽视和回避的经历给用户带来的心理阴影。网络排斥会降低用户对互联网的归属感以及认同感，加强在线共享的自我约束。例如，高网络排斥的用户比他人更有可能表现出对在线共享的不信任感，导致其在线分享意愿低^[40]。Reich 等^[41]的研究指出若用户在互联网中发布的帖子没有获得点赞或评论，会让用户感受到网络排斥，加大用户的认知约束与行为约束，降低用户后续的在线信息共享。Twenge 等^[42]的研究表明不愉快的网络排斥具有调节作用，降低用户的在线信息共享意愿。基于以上论述，本文提出以下假设。

H6a: 网络排斥正向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系。

H6b: 网络排斥正向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系。

3.4.3 偏好匹配诱导的调节作用

偏好匹配诱导指在线情境中获取与个人偏好、特性、习惯或与个人需求高度匹配的信息，从而诱导用户参与在线信息共享^[43]。在线情境的偏好匹配诱导影响用户的在线信息共享意愿，也是导致用户成为鱼叉式网络钓鱼受害者的可能条件。偏好匹配诱导是一种能唤起个人偏好的情境偶然性因素，应用于 TR 模型，这意味着有效的在线偏好内容会减少用户参与认知约束努力^[13]。Allodi 等^[7]的研究发现在线情境中的内容更匹配用户需求，这会导致其更愿意共享自身信息，留下更多网络痕迹。基于以上论述，本文提出以下假设。

H7a: 偏好匹配诱导负向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系。

H7b: 偏好匹配诱导负向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系。

3.5 在线信息共享意愿与鱼叉式网络钓鱼易感性

在线信息共享意愿指用户在互联网环境中选择是否进行信息共享的态度，具体表现为用户是否接收他人的共享信息（包括链接、附件以及发帖信息等），是否在线发布信息，是否点赞、评论、转发他人的在线信息等^[12]。Ngo 等^[44]的研究发现当频繁在网上分享包含个人信息和生活习惯相关的内容时，有更

高的可访问性和可见性,为钓鱼者制作高针对性的鱼叉式网络钓鱼诱饵提供准确来源,导致鱼叉式网络钓鱼易感性高。Lee 等^[12]提出低在线信息共享意愿是降低鱼叉式网络钓鱼易感性的重要因素,即积极的在线信息共享意愿会导致较高的鱼叉式网络钓鱼易感性。基于以上论述,本文提出以下假设。

H8: 在线信息共享意愿正向影响鱼叉式网络钓鱼易感性。

此外,TR 模型的诱惑与约束机制导致用户的在线信息共享意愿变化,这种变化将对鱼叉式网络钓鱼易感性产生影响。例如,Jansen 和 van Schaik^[45]发现在线信息共享意愿在调查个人行为意愿和鱼叉式网络钓鱼易感性的关系中起关键的中介作用。据此本文提出以下假设。

H9: 在线信息共享意愿在诱惑约束机制和鱼叉式网络钓鱼易感性间起中介作用。

4 研究设计

4.1 结构方程模型

本文旨在探讨在线情境诱惑与用户自身约束间的平衡如何影响鱼叉式网络钓鱼易感性,因此,可以将有效分析潜在变量间的因果关系和多元数据关系的结构方程模型作为合适选择^[10]。

4.2 样本和数据

所有题项参考已有文献的成熟量表并根据本文的研究主题进行适当调整,各变量的测量题项见表 3,各变量均采用李克特 5 点法。

表 3 问卷变量及来源

变量	英文简称	题项数	来源
社交归属感	SB	6	甘春梅和王伟军 ^[46] , Yang 和 Farn ^[47]
感知在线交互	POI	5	Davis ^[48] , 张长亮等 ^[31]
行为约束	BR	4	Friedman 和 Miyake ^[49]
认知约束	CR	4	Vishwanath ^[16]
线索说服力	CP	4	Vishwanath ^[50]
网络排斥	OE	5	Baumeister 等 ^[51] , Reich 等 ^[41]
偏好匹配诱导	PMI	5	Wright 等 ^[52]
在线信息共享意愿	OLSW	5	Hansen 等 ^[53]
鱼叉式网络钓鱼易感性	SPS	2	Allodi 等 ^[7]

本文通过“见数”在线平台发放问卷收集数据,在“见数”平台发放问卷是一种常见的抽样方法,因其提供了一个异构的参与者基础,比较适合在线测试。本文总共招募了 366 名被试,完成调查的平均时间是 7 分钟,本文删除了 55 名在 200 秒以下、800 秒以上以及未使用过在线社交信息共享平台的被试,最终获得有效问卷为 311 份,描述性统计如表 4 所示。

表 4 描述性统计分析 (N=311)

项目	描述	被试人数	项目	描述	被试人数
年龄段	19~25 岁	63	最高学历	专科及以下	22
	26~30 岁	115		本科	245
	31 岁及以上	133		硕士及以上	44
性别	男	122	是否使用过微博、微信、QQ 等在线信息共享平台	是	311
	女	189			

4.3 信度检验和区分效度

4.3.1 结构效度

本文通过 SPSS 22.0 对所收集的数据进行信度分析, 结果如表 5 所示。所有变量的克隆巴赫 α 系数 (Cronbach's α coefficient) 均大于 0.700, 表明各变量的内部程度一致性良好。组合信度 (composite reliability, CR) 的值也均在 0.700 以上, 表明测量模型的信度较好。

表 5 主要变量的结构信度

变量	Cronbach's α	组合信度	平均方差抽取量
社交归属感	0.755	0.711	0.580
感知在线交互	0.752	0.834	0.503
行为约束	0.762	0.798	0.598
认知约束	0.786	0.810	0.517
线索说服力	0.731	0.837	0.563
网络排斥	0.738	0.840	0.521
偏好匹配诱导	0.867	0.904	0.653
在线信息共享意愿	0.771	0.845	0.524
鱼叉式网络钓鱼易感性	0.763	0.708	0.548

本文通过 SPSS 22.0 对测量模型进行探索性因子分析, 首先对量表做 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 和 Bartlett 的球形度检验以判断数据是否适合做因子分析, 结果显示 KMO 值为 0.921, 大于 0.8, Bartlett 值为 6388.184, Sig<0.01, 表明数据适合做因子分析。因子分析结果中有三个题项的因子负荷 (分别是 0.257、0.477、0.459) 略低于 0.5, 其余均在 0.5 至 0.95 之间。采用因子分析法检验结构效度, 所有变量的平均方差抽取量 (average variance extracted, AVE) 的值均在 0.500 以上, 这说明本文所使用的问卷具有良好的结构效度。

4.3.2 区分效度

区分效度检验结果如表 6 所示, 各个构面的数值都大于其对应列其余的数值, 这说明该模型各变量间具有较好的区分效度。

表 6 各变量相关系数及 AVE 值均方根

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9
社交归属感	0.762								
感知在线交互	0.600	0.709							
行为约束	0.451	0.376	0.773						
认知约束	0.482	0.412	0.766	0.719					
线索说服力	0.516	0.476	0.557	0.537	0.750				
网络排斥	-0.467	-0.517	-0.288	-0.242	-0.370	0.722			
偏好匹配诱导	0.477	0.575	0.505	0.476	0.604	-0.347	0.808		
在线信息共享意愿	0.608	0.698	0.464	0.415	0.530	-0.490	0.569	0.724	
鱼叉式网络钓鱼易感性	0.379	0.419	0.350	0.317	0.339	-0.299	0.520	0.386	0.740

4.3.3 偏度和峰度检验

本文采用结构方程模型检验假设, 该模型需要数据满足正态分布, 对数据进行偏度和峰度检验后, 各变量题项的偏度和峰度的绝对值均小于 3 (偏度的最大值为 1.376, 峰度的最大值为 2.519), 说明数据呈正态分布, 不受异常值影响, 适合进行结构方程模型分析。

5 数据分析结果

5.1 验证性因子分析与模型检验

验证性因子分析使用 Amos 21.0 软件并采用结构方程模型的方法, 根据分析结果剔除了因子负荷量不足 0.5 的题项 (从社交归属感、行为约束、认知约束中分别剔除了一个题项)。同时对修正指数 (modification indices, MI) 值大于 20 的因子间强关联性进行模型修正, 其标准化系数见图 2。图中路径数值表示变量之间的标准化回归系数, 又称路径系数, 数值大小表示影响程度大小。

模型的拟合度是指评价模型与实际数据的拟合程度, 具体结果见表 7。总体来说此模型的各项指标均符合标准, 整体拟合度较好。

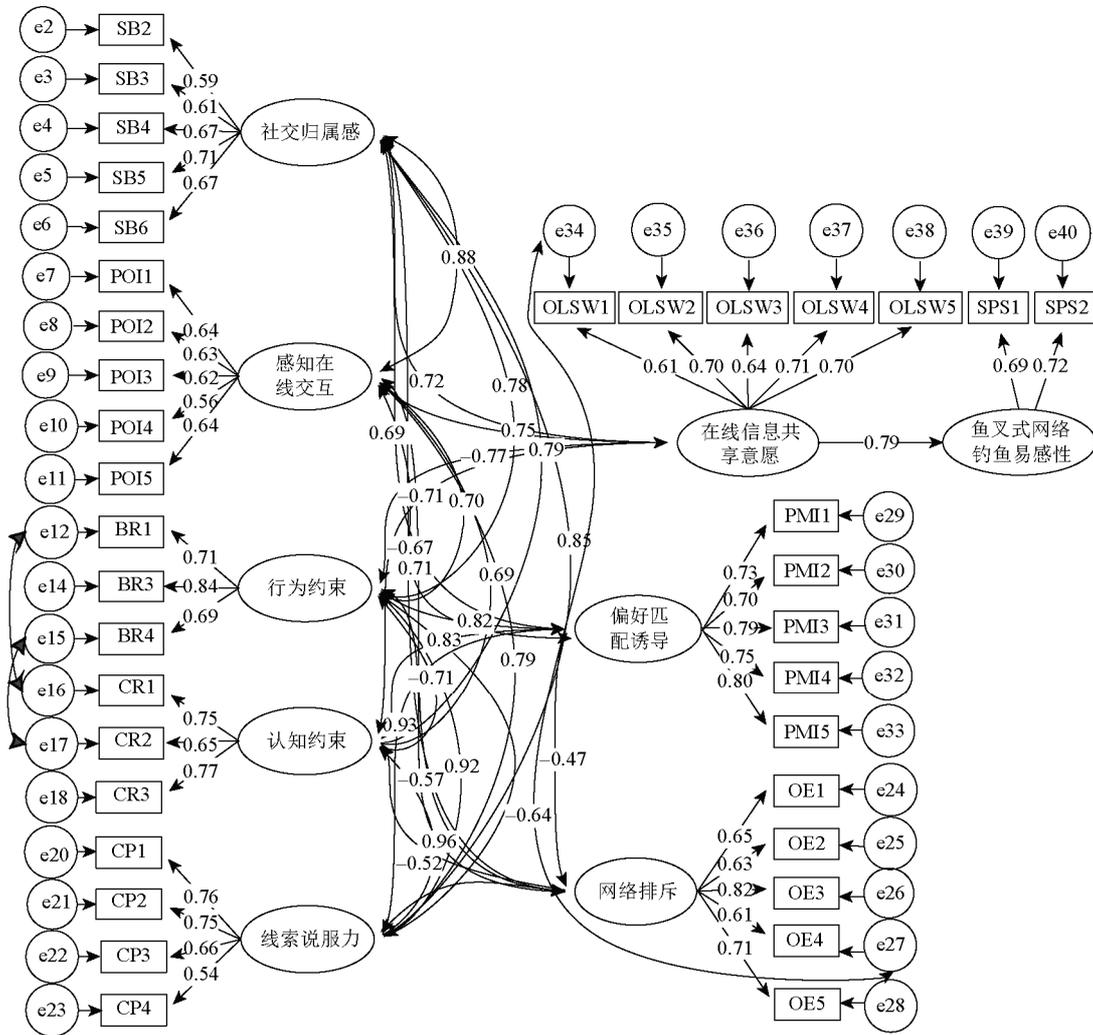


图2 结构方程模型的修正模型及其标准化系数

表7 模型适配度指标

模型拟合系数	修正值	最优标准值	拟合情况
卡方	220.625		
自由度	125.000		
卡方/自由度	1.765	<2	好
近似均方根误差	0.050	<0.08	好
拟合优度指数	0.902	>0.9	好
比较拟合指数	0.912	>0.9	好

5.2 参数估计与假设检验

本文采用最大似然法对路径系数值进行估计。若临界比 (critical ratio, C.R.) (即 t 检验值, t -value) 的绝对值大于 1.96, 表示估计值达到 $p = 0.05$ 的显著水平; 若其绝对值大于 2.58, 表示估计值达到 $p = 0.01$ 的显著水平。当显著性 p 值小于 0.001 时, p 值列会呈现出 “***” 符号, 当显著性 p 值大于 0.001 时, 则表中会直接呈现 p 的数值, 当参数估计值达到显著水平的路径系数时获得数据支持, 而未达到显著水平的路径系数则不能获得数据支持。结构方程模型估计值标准误差 (standard error, S.E.) 如表 8 所示, 社交归属感、感知在线交互、行为约束和认知约束对在线信息共享意愿均有显著的影响, 在线信息共享意愿对鱼叉式网络钓鱼易感性有显著的正向影响, 因此 H1、H2、H3a、H3b 和 H8 均得到验证。

表 8 结构方程模型估计值

作用关系	S.E.	C.R. (t -value)	p
社交归属感→在线信息共享意愿	0.020	4.170	***
感知在线交互→在线信息共享意愿	0.026	6.941	***
行为约束→在线信息共享意愿	0.029	6.511	***
认知约束→在线信息共享意愿	0.029	6.389	***
在线信息共享意愿→鱼叉式网络钓鱼易感性	0.028	4.942	***

5.3 中介效应检验

本文用 Bootstrap 法检验中介效应, 采用路径在 95% 信赖水平下的置信区间, 结果如表 9 所示。在诱惑→在线信息共享意愿→鱼叉式网络钓鱼易感性这条路径上的总效应和间接效应上下界限不包含 0, 中介效应显著。直接效应包含 0, 直接效应不显著, 说明出现遮掩效应, 直接效应并不存在, 由此证明在线信息共享意愿在诱惑因素和鱼叉式网络钓鱼易感性之间存在完全中介效应。在约束→在线信息共享意愿→鱼叉式网络钓鱼易感性这条路径上的总效应、间接效应和直接效应上下界限均不包含 0, 为部分中介效应, 因此 H9 得到验证。

表 9 在线信息共享意愿的中介作用检验结果

路径	效应关系	置信下限	置信上限
诱惑→在线信息共享意愿→鱼叉式网络钓鱼易感性 (完全中介)	总效应	0.275	0.717
	间接效应	0.235	0.542
	直接效应	-0.057	0.249
约束→在线信息共享意愿→鱼叉式网络钓鱼易感性 (部分中介)	总效应	0.217	0.500
	间接效应	0.205	0.304
	直接效应	0.093	0.303

5.4 调节效应检验

调节效应分析如表 10 所示。

表 10 调节效应检验结果

变量	因变量（在线信息共享意愿）	
	交互项回归系数	显著性
社交归属感×认知约束	-0.312	***
感知在线交互×认知约束	-0.148	0.003
行为约束×线索说服力	-0.110	0.003
认知约束×线索说服力	-0.132	0.003
行为约束×网络排斥	0.243	***
认知约束×网络排斥	0.213	***
行为约束×偏好匹配诱导	0.186	0.004
认知约束×偏好匹配诱导	0.095	0.058

***表示 $p < 0.001$

社交归属感和感知在线交互分别与认知约束的交互项对在线信息共享意愿具有显著的负向影响 ($p < 0.001$; $p < 0.01$), 表明 H4a、H4b 成立; 行为约束和认知约束分别与线索说服力的交互项对在线信息共享意愿具有显著的负向影响 ($p < 0.01$; $p < 0.01$), 表明 H5a、H5b 成立; 行为约束和认知约束分别与网络排斥的交互项对在线信息共享意愿具有显著的正向影响 ($p < 0.001$; $p < 0.001$), 表明 H6a、H6b 成立; 行为约束与偏好匹配诱导的交互项对在线信息共享意愿具有正向影响 ($p < 0.01$), 与本文之前的假设预期相违背, 因而 H7a 不成立; 认知约束与偏好匹配诱导的交互项对在线信息共享意愿并未产生显著影响 ($p > 0.05$), 因而 H7b 也不成立。

为了更清晰直观地展现调节效应, 将因变量和自变量分别进行均值中心化处理, 然后将调节变量的均值加减一个标准差, 作为高、低两个水平组并对两组值进行回归分析, 得到认知约束的调节作用如图 3、图 4 所示。图 3 表明随着认知约束的逐渐增强, 社交归属感对在线信息共享意愿的正向影响逐渐减弱, 即认知约束起负向调节作用。图 4 表明随着认知约束的逐渐增强, 感知在线交互对在线信息共享意愿的正向影响逐渐减弱, 即认知约束起负向调节作用。

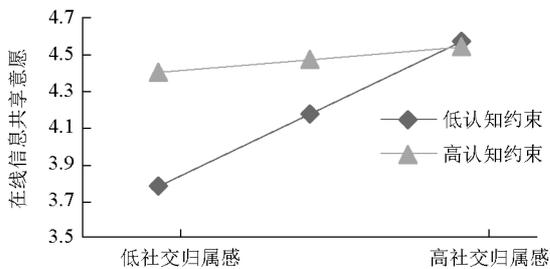


图 3 认知约束对社交归属感与在线信息共享意愿的调节

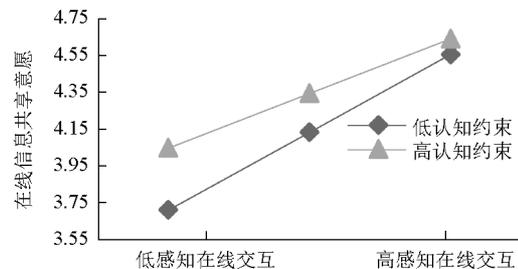


图 4 认知约束对感知在线交互与在线信息共享意愿的调节

用同样的方法得到线索说服力的调节作用如图 5、图 6 所示。图 5 表明随着线索说服力的增强，行为约束对在线信息共享意愿的负向影响减弱，线索说服力起负向调节作用。类似地，图 6 表明线索说服力负向调节认知约束与在线信息共享意愿的关系。

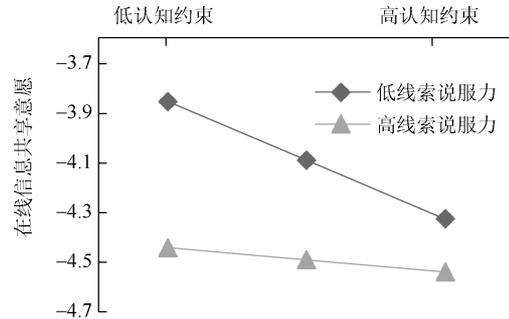
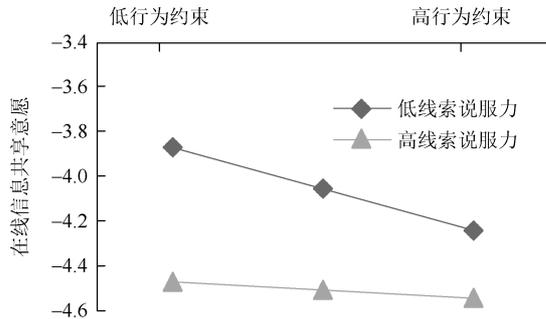


图 5 线索说服力对行为约束与在线信息共享意愿的调节 图 6 线索说服力对认知约束与在线信息共享意愿的调节

同理，图 7 表明随着网络排斥逐渐增强，行为约束对在线信息共享意愿的负向影响逐渐增强，即网络排斥起正向调节作用。图 8 表明随着网络排斥逐渐增强，认知约束对在线信息共享意愿的负向影响逐渐增强，即网络排斥起正向调节作用。

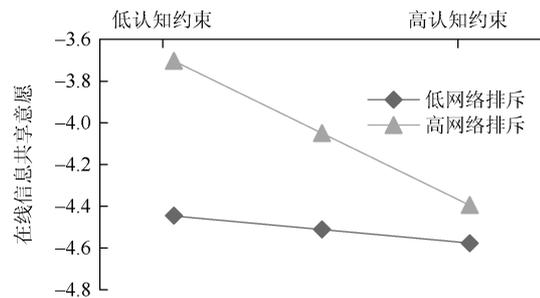
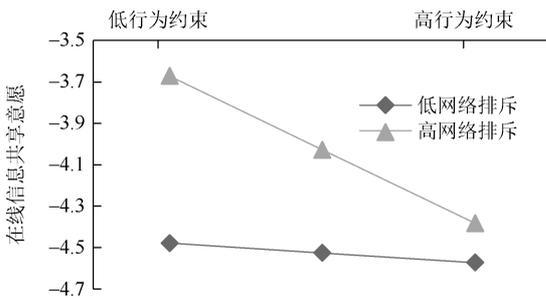


图 7 网络排斥对行为约束与在线信息共享意愿的调节 图 8 网络排斥对认知约束与在线信息共享意愿的调节

同理，图 9 表明偏好匹配诱导起正向调节作用，与原假设 H7a 未达成一致。图 10 表明高、低偏好匹配诱导组的斜率平行接近，即偏好匹配诱导的调节效果不显著，与原假设 H7b 未达成一致。

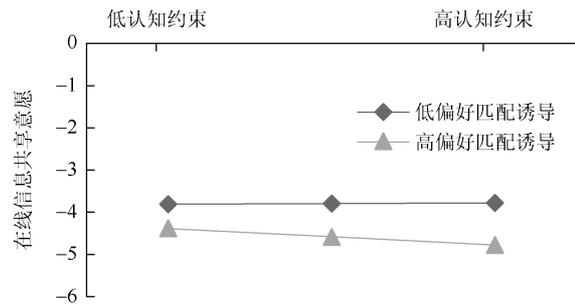
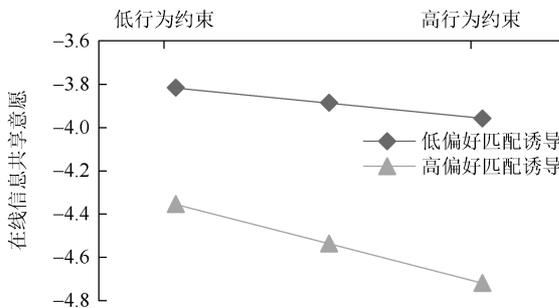


图 9 偏好匹配诱导对行为约束与在线信息共享意愿的调节

图 10 偏好匹配诱导对认知约束与在线信息共享意愿的调节

5.5 稳健性分析

本文以在线信息共享意愿为因变量，以社交归属感、感知在线交互和行为约束为自变量，以性别、学历、年龄为控制变量，用Stata15采用线性回归法来检验稳健性，结果如表11所示，在加入控制变量后，社交归属感、感知在线交互和行为约束对在线信息共享意愿的正向影响依然显著。

表 11 以在线信息共享意愿为因变量的稳健性检验结果

变量	因变量（在线信息共享意愿）	
	模型一	模型二
社交归属感	0.189***	0.191***
感知在线交互	0.696***	0.696***
行为约束	0.067**	0.064**
性别		-0.014
年龄		-0.001
学历		-0.011
R^2	0.679	0.679
调整后 R^2	0.676	0.673
F 值	216.700***	107.308***

和*分别表示在 0.01 和 0.001 置信水平下显著

同理，本文以鱼叉式网络钓鱼易感性为因变量，以在线信息共享意愿为自变量，以性别、学历、年龄为控制变量，采用线性回归法来检验稳健性，结果如表12所示，在加入控制变量后，在线信息共享意愿对鱼叉式网络钓鱼易感性的正向影响依然显著。

表 12 以鱼叉式网络钓鱼易感性为因变量的稳健性检验结果

变量	因变量（鱼叉式网络钓鱼易感性）	
	模型一	模型二
在线信息共享意愿	0.480***	0.400***
性别		0.164
年龄		0.253
学历		0.072
R^2	0.149	0.228
调整后 R^2	0.146	0.218
F 值	54.140***	22.550***

***表示在 0.001 置信水平下显著

6 结论与启示

6.1 研究结论

本文的研究结果表明,在线情境偶然性调节了诱惑与约束对在线信息共享意愿的影响,在线情境诱惑与用户自身约束之间的权衡决定了鱼叉式网络钓鱼易感性,结构方程模型的假设检验结果如表 13 所示。

表 13 假设检验结果

	假设	支持/不支持
H1	社交归属感正向影响在线信息共享意愿	支持
H2	感知在线交互正向影响在线信息共享意愿	支持
H3a	用户的行为约束负向影响在线信息共享意愿	支持
H3b	用户的认知约束负向影响在线信息共享意愿	支持
H4a	认知约束负向调节社交归属感与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H4b	认知约束负向调节感知在线交互与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H5a	线索说服力负向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H5b	线索说服力负向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H6a	网络排斥正向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H6b	网络排斥正向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系	支持
H7a	偏好匹配诱导负向调节行为约束与在线信息共享意愿之间的关系	不支持
H7b	偏好匹配诱导负向调节认知约束与在线信息共享意愿之间的关系	不支持
H8	在线信息共享意愿正向影响鱼叉式网络钓鱼易感性	支持
H9	在线信息共享意愿在诱惑约束机制和鱼叉式网络钓鱼易感性间起中介作用	支持

从表 13 可看出,本文所构建的模型较为合理,具体讨论分析如下:

(1) 诱惑和行为约束对在线信息共享意愿产生重要影响。社交归属感和感知在线交互越强,用户的在线信息共享意愿越强,社交归属感的显著影响表明频繁长期参与在线信息共享的用户容易形成依赖性,进而对信息共享产生影响。感知在线交互对用户的在线信息共享意愿的正向影响是显著的,建立亲密感和用户对他人响应速度的感知对其在线信息共享意愿产生影响。虽然诱惑会激发用户的在线信息共享意愿,这种激发还受到行为约束的影响。

(2) 在线信息共享意愿在诱惑与鱼叉式网络钓鱼易感性之间起完全中介作用。中介效应检验结果表明诱惑对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响需要通过在线信息共享意愿来产生作用。在线信息共享意愿在约束与鱼叉式网络钓鱼易感性之间起部分中介作用。从 TR 模型角度提出的社交归属感、感知在线交互、行为约束和认知约束,通过在线信息共享意愿间接影响鱼叉式网络钓鱼易感性。

(3) 认知约束负向调节诱惑与在线信息共享意愿间的关系。据调节效应检验结果以及调节效应图可得,在低认知约束下,诱惑正向影响在线信息共享意愿,表明用户的高社交归属感和感知在线交互能够增强在线信息共享意愿;但在高认知约束下,诱惑负向影响在线信息共享意愿,表明认知约束削弱了诱惑对在线信息共享的影响。

(4) 线索说服力负向调节约束与在线信息共享意愿间的关系。高线索说服力削弱了约束对在线信息共享意愿的作用, 增加鱼叉式网络钓鱼易感性。

另外, H7a 没有得到支持, 相关文献给出了可参考的解释, 例如, 王乐等^[54]的研究结果表明, 高偏好匹配诱导的在线信息过度包含与用户偏好相关的内容引发用户强烈的风险感知, 导致用户不愿参与在线信息共享活动。H7b 没有得到支持, 表明认知约束对用户在线信息共享意愿的重要性与偏好匹配诱导变化水平无显著关系。

6.2 理论意义

本文主要有两方面的理论贡献:

(1) 从在线情境偶然性入手扩展了鱼叉式网络钓鱼易感性的情境研究。现有研究对离线情境偶然性下的网络钓鱼易感性进行了探索, 但在线情境共享的大量内容为钓鱼者获取并制作个性化的鱼叉式网络钓鱼诱饵提供利器^[2], 对在线情境下的鱼叉式网络钓鱼易感性需要进一步研究。本文从在线情境偶然性视角探讨鱼叉式网络钓鱼易感性的影响因素, 研究表明线索说服力在约束与在线信息共享意愿间的负向调节显著, 网络排斥在约束与在线信息共享意愿间的正向调节显著, 证明了在线情境偶然性使得用户的在线信息共享意愿发生改变, 从而间接影响鱼叉式网络钓鱼易感性, 从情境偶然性视角将鱼叉式网络钓鱼易感性情境从离线拓展至在线, 扩展了鱼叉式网络钓鱼易感性的情境研究。

(2) 从诱惑与约束机制出发扩展了鱼叉式网络钓鱼易感性研究。现有研究主要提及了在线信息共享为鱼叉式网络钓鱼提供了大量信息来源, 但在具体在线情境诱惑和用户自身约束如何抗衡下的鱼叉式网络钓鱼易感性还有待研究。本文聚焦在线情境诱惑与用户自身约束抗衡, 研究发现诱惑与行为约束均对在线信息共享意愿有显著影响, 在线信息共享意愿对鱼叉式网络钓鱼易感性有中介作用, 这一结论有助于丰富在线情境诱惑和用户自身约束抗衡下的鱼叉式网络钓鱼易感性研究。

6.3 实践意义

本文主要有两方面的实践意义:

(1) 从个体层面指导用户降低鱼叉式网络钓鱼易感性。研究结果表明可从用户对在线信息共享的情感依赖和用户自身约束能力出发降低鱼叉式网络钓鱼易感性。用户应谨慎审视在线信息共享的内容和图片, 以免暴露较多的个人隐私, 同时应仔细辨别钓鱼诱饵, 谨慎点击链接或回复陌生人信息。

(2) 从组织层面指导网络安全监管部门降低鱼叉式网络钓鱼易感性。目前在线信息共享内容纷繁复杂, 现代社会信息的透明化导致出现了很多盗取用户信息的不法分子, 他们利用技术漏洞或非法手段汲取用户数据, 同时, 大量无序信息、虚假信息等钓鱼诱饵给用户带来诸多困扰。网络安全监管部门应积极履行社会职责, 加强对个人隐私泄露的教育和宣传, 指导用户避免在信息共享过程中暴露过多隐私。网络安全监管部门从技术上及时对钓鱼诱饵进行拦截, 在管理上建立监督规范, 完善举报机制, 通过相关政策、法规的颁布和执行, 净化在线信息共享生态系统, 最大限度降低鱼叉式网络钓鱼易感性。同时, 网络安全监管部门应对在线信息共享平台加强监管力度, 营造安全可信的网络氛围。

6.4 不足与展望

受到数据收集范围、技术等因素的限制, 本文研究也存在一定局限性。首先, 本文是以问卷数据为基础进行研究, 后续的研究可以考虑从更广泛的范围内收集更多的数据以提升研究结论的稳健性, 分组

实验数据、认知神经实验等数据也可以用来进一步研究鱼叉式网络钓鱼易感性。其次,虽然本文的数据采集对象都使用过在线信息共享平台,但难以涵盖所有相关因素,后续研究可以进一步考虑离线情境与在线情境的结合,探讨不同情境对鱼叉式网络钓鱼易感性的影响差异。

参 考 文 献

- [1] 喻民, 姜建国, 李罡, 等. 恶意文档检测研究综述[J]. 信息安全学报, 2021, 6(3): 54-76.
- [2] 张茜, 延志伟, 李洪涛, 等. 网络钓鱼欺诈检测技术研究[J]. 网络与信息安全学报, 2017, 3(7): 7-24.
- [3] Wright R T, Johnson S L, Kitchens B. Phishing susceptibility in context: a multilevel information processing perspective on deception detection[J]. MIS Quarterly, 2023, 47(2): 803-832.
- [4] Cross C, Layt R. "I suspect that the pictures are stolen": romance fraud, identity crime, and responding to suspicions of inauthentic identities[J]. Social Science Computer Review, 2022, 40(4): 955-973.
- [5] Lee Y Y, Gan C L, Liew T W. Thwarting instant messaging phishing attacks: the role of self-efficacy and the mediating effect of attitude towards online sharing of personal information[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023, 20(4): 3514.
- [6] Lee O D, Lee S, Suh W, et al. Alleviating the impact of SNS fatigue on user discontinuance[J]. Industrial Management & Data Systems, 2022, 122(1): 292-321.
- [7] Allodi L, Chotza T, Panina E, et al. The need for new antiphishing measures against spear-phishing attacks[J]. IEEE Security & Privacy, 2020, 18(2): 23-34.
- [8] Burns A J, Johnson M E, Caputo D D. Spear phishing in a barrel: insights from a targeted phishing campaign[J]. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 2019, 29(1): 24-39.
- [9] Vishwanath A. Examining the distinct antecedents of e-mail habits and its influence on the outcomes of a phishing attack[J]. Journal of Computer-Mediated Communication, 2015, 20(5): 570-584.
- [10] Frauenstein E D, Flowerday S. Susceptibility to phishing on social network sites: a personality information processing model[J]. Computers & Security, 2020, 94: 101862.
- [11] Buckley J, Lottridge D, Murphy J G, et al. Indicators of employee phishing email behaviours: intuition, elaboration, attention, and email typology[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2023, 172: 102996.
- [12] Lee Y Y, Gan C L, Liew T W. Phishing victimization among Malaysian young adults: cyber routine activities theory and attitude in information sharing online[J]. The Journal of Adult Protection, 2022, 24(3/4): 179-194.
- [13] Qahri-Saremi H, Turel O. Situational contingencies in susceptibility of social media to phishing: a temptation and restraint model[J]. Journal of Management Information Systems, 2023, 40(2): 503-540.
- [14] Alshammari M M, Demetis S D. House of cards: developing KPIs for monitoring cybersecurity awareness(CSA)[J]. Journal of Information Systems Security, 2023, 19(2): 1-15
- [15] Norris G, Brookes A. Personality, emotion and individual differences in response to online fraud[J]. Personality and Individual Differences, 2021, 169: 109847.
- [16] Vishwanath A. Diffusion of deception in social media: social contagion effects and its antecedents[J]. Information Systems Frontiers, 2015, 17(6): 1353-1367.
- [17] Grazioli S. Where did they go wrong? An analysis of the failure of knowledgeable internet consumers to detect deception over the Internet[J]. Group Decision and Negotiation, 2004, 13(2): 149-172.
- [18] Butavicius M, Taib R, Han S J. Why people keep falling for phishing scams: the effects of time pressure and deception cues on the detection of phishing emails[J]. Computers & Security, 2022, 123: 102937.
- [19] Turel O, Bechara A. Effects of motor impulsivity and sleep quality on swearing, interpersonally deviant and disadvantageous behaviors on online social networking sites[J]. Personality and Individual Differences, 2017, 108: 91-97.
- [20] Meldrum R C, Barnes J C, Hay C. Sleep deprivation, low self-control, and delinquency: a test of the strength model of

- self-control[J]. *Journal of Youth and Adolescence*, 2015, 44(2): 465-477.
- [21] Hofmann W, Baumeister R F, Förster G, et al. Everyday temptations: an experience sampling study of desire, conflict, and self-control[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2012, 102(6): 1318-1335.
- [22] Anderson C, Platten C R. Sleep deprivation lowers inhibition and enhances impulsivity to negative stimuli[J]. *Behavioural Brain Research*, 2011, 217(2): 463-466.
- [23] Hofmann W, Friese M, Strack F. Impulse and self-control from a dual-systems perspective[J]. *Perspectives on Psychological Science*, 2009, 4(2): 162-176.
- [24] Mojdeh S, Head M, El Shamy N. Knowledge sharing in social networking sites: how context impacts individuals' social and intrinsic motivation to contribute in online communities[J]. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 2018, 10(2): 82-104.
- [25] Collins R L, Lapp W M. The temptation and restraint inventory for measuring drinking restraint[J]. *British Journal of Addiction*, 1992, 87(4): 625-633.
- [26] Wright R T, Marett K. The influence of experiential and dispositional factors in phishing: an empirical investigation of the deceived[J]. *Journal of Management Information Systems*, 2010, 27(1): 273-303.
- [27] Hagerty B M K, Lynch-Sauer J, Patusky K L, et al. Sense of belonging: a vital mental health concept[J]. *Archives of Psychiatric Nursing*, 1992, 6(3): 172-177.
- [28] Choi K S, Lee J R. Theoretical analysis of cyber-interpersonal violence victimization and offending using cyber-routine activities theory[J]. *Computers in Human Behavior*, 2017, 73: 394-402.
- [29] Leukfeldt E R. Phishing for suitable targets in the Netherlands: routine activity theory and phishing victimization[J]. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 2014, 17(8): 551-555.
- [30] 赵玲, 鲁耀斌, 邓朝华. 基于社会资本理论的虚拟社区感研究[J]. *管理学报*, 2009, 6(9): 1169-1175.
- [31] 张长亮, 李竞彤, 郭宇. 网络社群用户信息共享模式研究[J]. *现代情报*, 2020, 40(4): 59-70.
- [32] 蒋知义, 曹丹, 谢伟亚. 信息生态视角下在线健康社区用户信息共享行为影响因素研究[J]. *图书馆学研究*, 2020, (21): 32-44.
- [33] Smith C T, de Houwer J. The impact of persuasive messages on IAT performance is moderated by source attractiveness and likeability[J]. *Social Psychology*, 2014, 45(6): 437-448.
- [34] Nigg J T. On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy[J]. *Psychological Bulletin*, 2000, 126(2): 220-246.
- [35] Baumeister R F. Yielding to temptation: self-control failure, impulsive purchasing, and consumer behavior[J]. *Journal of Consumer Research*, 2002, 28(4): 670-676.
- [36] Tan C C L, Chiew K L, Yong K S C, et al. Hybrid phishing detection using joint visual and textual identity[J]. *Expert Systems with Applications*, 2023, 220: 119723.
- [37] Du J, Kerkhof P, van Koningsbruggen G M. Predictors of social media self-control failure: immediate gratifications, habitual checking, ubiquity, and notifications[J]. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 2019, 22(7): 477-485.
- [38] Lauriola M, Litman J A, Mussel P, et al. Epistemic curiosity and self-regulation[J]. *Personality and Individual Differences*, 2015, 83: 202-207.
- [39] Sheng X J, Felix R, Saravade S, et al. Sight unseen: the role of online security indicators in visual attention to online privacy information[J]. *Journal of Business Research*, 2020, 111: 218-240.
- [40] Stenseng F, Belsky J, Skalikca V, et al. Social exclusion predicts impaired self-regulation: a 2-year longitudinal panel study including the transition from preschool to school[J]. *Journal of Personality*, 2015, 83(2): 212-220.
- [41] Reich S, Schneider F M, Heling L. Zero Likes-Symbolic interactions and need satisfaction online[J]. *Computers in Human Behavior*, 2018, 80: 97-102.
- [42] Twenge J M, Catanese K R, Baumeister R F. Social exclusion causes self-defeating behavior[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2002, 83(3): 606-615.
- [43] Bullee J W, Montoya L, Junger M, et al. Spear phishing in organisations explained[J]. *Information & Computer Security*,

- 2017, 25(5): 593-613.
- [44] Ngo F T, Piquero A R, LaPrade J, et al. Victimization in cyberspace: is it how long we spend online, what we do online, or what we post online? [J]. Criminal Justice Review, 2020, 45(4): 430-451.
- [45] Jansen J, van Schaik P. The design and evaluation of a theory-based intervention to promote security behaviour against phishing[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2019, 123: 40-55.
- [46] 甘春梅, 王伟军. 信任对学术博客知识获取与共享意愿影响的实证分析[J]. 情报理论与实践, 2014, 37(11): 67-70.
- [47] Yang S C, Farn C K. Social capital, behavioural control, and tacit knowledge sharing: a multi-informant design[J]. International Journal of Information Management, 2009, 29(3): 210-218.
- [48] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.
- [49] Friedman N P, Miyake A. The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis[J]. Journal of Experimental Psychology: General, 2004, 133(1): 101-135.
- [50] Vishwanath A. Getting phished on social media[J]. Decision Support Systems, 2017, 103: 70-81.
- [51] Baumeister R F, DeWall C N, Ciarocco N J, et al. Social exclusion impairs self-regulation[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 2005, 88(4): 589-604.
- [52] Wright R T, Jensen M L, Thatcher J B, et al. Research note: influence techniques in phishing attacks: an examination of vulnerability and resistance[J]. Information Systems Research, 2014, 25(2): 385-400.
- [53] Hansen J M, Saridakis G, Benson V. Risk, trust, and the interaction of perceived ease of use and behavioral control in predicting consumers' use of social media for transactions[J]. Computers in Human Behavior, 2018, 80: 197-206.
- [54] 王乐, 王璐瑶, 孙早. 隐私侵犯经历对网络用户自我披露的影响机制[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(1): 79-92.

The Impact of Online Situational Contingency on Spear Phishing Susceptibility: A Perspective of Temptation and Restraint

WANG Zhiying, SHI Tingting, DIAO Yajing, WANG Nianxin, GE Shilun

(School of Economics and Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212100, China)

Abstract Given the severe threats of spear phishing in online context, this paper focuses on the interplay between temptation and restraint moderated by online situational contingency. It constructs an influence model of spear phishing susceptibility with proposed research hypotheses, which are empirically tested using structural equation modeling. The data analysis results show that cue persuasiveness and online exclusion play a significant moderating role in the online information sharing willingness under the balance of temptation and constraint, and the online information sharing willingness plays a mediating role. The study extends the online situational research on the impact of spear phishing susceptibility, and provides some references for the practice of reducing spear phishing susceptibility.

Key words Spear phishing, Online information sharing willingness, Temptation and restraint model, Online situational contingency

作者简介

王志英 (1975—), 女, 江苏科技大学经济管理学院教授、硕士生导师, 研究方向包括信息安全行为、网络钓鱼人因应对等, E-mail: wangzy_20066@163.com。

施婷婷（1999—），女，江苏科技大学经济管理学院硕士研究生，研究方向包括信息安全行为、网络钓鱼人因应对等，E-mail: 1625996410@qq.com。

刁雅静（1979—），女，江苏科技大学经济管理学院副教授、硕士生导师，研究方向包括社交商务、直播营销等，E-mail: dyj1979829@163.com。

王念新（1979—），男，江苏科技大学经济管理学院教授、博士生导师，研究方向包括数字化转型、IT 价值匹配等，E-mail: wnx@just.edu.cn。

葛世伦（1963—），男，江苏科技大学经济管理学院教授、博士生导师，研究方向包括数字化转型、数据资产定价等，E-mail: gsl@just.edu.cn。