

《心理科学进展》审稿意见与作者回应

题目：面向新型人机关系的社会临场感

作者：翁智刚 陈潇潇 张小妹 张琚

第一轮

审稿人 1 意见：

该论文探讨面向新型人机关系的社会临场感，是一个有趣且有意义的选题。作者对人机互动下社会临场感的内涵、前因、结果变量以及相关理论基础做了较好的梳理和回顾。但遗憾的是，作者并未在此基础上提出新的见解，特别是未来研究方面的思考较为薄弱。让读者感觉“嘎然而止”，对未来研究的启发性欠缺。建议作者基于该话题认真思考并提出更富价值的观点和未来研究构想。

回应：感谢审稿专家提出的宝贵意见，您提出的修改建议对论文的进一步完善具有很大帮助。根据您的审稿意见，团队对理论创新及研究展望进行了认真的思考，进行了较大的修改完善与补充，主要体现在结论与展望部分 4.2 节橙色文字。修改概况如下：

首先在社会临场感与新型人机交互规范的构建方面，文章提出未来人机协作价值共创仍然是学术主流。社会临场感的发展应当与 AI 技术发展的双重使命相一致：既能提升效率与准确性，又能确保技术使用遵循人类社会的伦理道德标准与文化多样性。因此，将社会临场感的感知与伦理道德问题的解决视为并行目标至关重要。强调了未来社会临场感的研究应将伦理道德设计嵌入高度自主智能的 AI 中以创建既智能又具有情感温度的 AI 系统，促进和谐的人机协同关系。其次，在机器好坏边界方面。文章认为人类对人工智能态度与偏好的形成不仅受到 AI 功能表现的影响，而且深受人类物种主义倾向、社会身份认同偏误以及对控制的感知等因素的制约。因此，未来研究社会临场感研究关键在于如何构建能够促进人类用户正向情感反应与接受度的交互机制，并对此做出了相应解释。最后，在元宇宙场景下，本文提出虚拟现实场景下，人与机器建立的准社会关系可能会转换为社会关系。未来可以考虑人类社会临场感和自动化社会临场感是否可以融合并对概念内涵使用边界做出延伸，在针对元宇宙的特征上，未来对社会临场感的研究还应当延伸到人的认知、情感和行为的整体感知上。

针对您提出的创新见解问题上，我们也想做出一定解释。本文的主要的理论贡献是针对现有理论研究跨学科、碎片化问题，对社会临场感相关核心变量的提炼及其关系的系统性梳理。对社会临场的概念内涵与适用边界在人机领域的应用分场景进行界定，同时构建了一个从传统人机关系到新型人机关系变迁大背景下人机关系的整合性研究的全新框架，并以此框架从文献上诠释了社会临场感在人机关系形成及从传统到新型人机关系变迁的心理机制与作用。因此，文章在撰写的过程中考虑到以上原因将重点放在了理论框架的构建和理论解释上，但通过您的意见，我们注意到了文章存在的缺陷，因此在文章各部分也补充提出了一些作者的理论观点。（详见文章的橙色文字部分），再次感谢您的宝贵意见！

.....

审稿人 2 意见：

本综述选题顺应当前人机关系研究的最新发展趋势，且整体写作结构较为清晰，全文通过认知-情感-行为的逻辑，在 HCI 和 HRI 两个场景下，对社会临场感的作用机制做出分析，

具有较大的理论贡献和实践价值。本论文逻辑清晰，思路较为明确，对相关研究的梳理较为全面。论文进一步的完善建议：

意见 1：社会临场感这一变量的定义和内涵在不同场景下是存在一定局限性的，才会有后续的发展与完善。因此，为使得综述的论述更为严谨，建议作者在分不同场景对该变量的定义做评述时，补充各场景下该定义的局限性说明，以此承接定义发展和完善的论述内容。

回应：感谢审稿专家提出的宝贵意见，您的意见对我们论文的严谨性和科学性的提升有着重要的作用。现在您的两条意见建议的指导下，进行了如下修改：

非常感谢您的局限性修改意见，论文在 HCI 和 HRI 下分别补充了每种视角下的局限性，并针对 HAI 视角社会临场感概念的拓展进行了展望。具体位于 2.1 和 2.2 小节的橙色文字处。在 HCI 视角下，文章认为由于历史局限性，该阶段的定义局限在“中介”的属性，尚未涉及“社会化”角色。其次，大多数学者该时期将社会临场感固化为受到媒介技术影响而产生的感知，忽视了这种感知的个体主观体验性存在差异。最后，该阶段社会临场感定义更多为单一维度，缺乏更全面的多维度视角。在 HRI 视角下，文章提出的局限性主要在对技术潜力的忽视、社会属性及交互复杂性的忽视等方面，并进行了详细的补充。面向 HAI 的交互视角，文章展望了未来社会临场感应该将情感智能整合进内涵的核心部分，考虑跨文化情境及和用户个性化以及将视、听、触觉等交互模态纳入。

意见 2：整篇综述的主题聚焦于人机交互，主要说明人机交互场景下社会临场感的前因后果。但在文章中只有对于机器各类因素对于社会临场感的影响的论述和梳理，并未出现人这一互动主体所存在的各类因素对于社会临场感的产生所具有影响。可以进行一定的内容补充。

回应：非常感谢您提出的在人机交互中“人”这个交互主体对社会临场感影响的问题，论文增加了个人因素对社会临场感的影响，将价值匹配期望、身份认同偏误以及感知控制三个因素作为了调节变量。在理论框架模型图中进行了补充，并补充了 3.3 小节“HAI 交互范式下个体因素影响的考量”，详细说明了变量构建的理论依据，以及用社会身份认同理论来进行了解释，讨论了三个因素与社会临场感的关系，并且在展望部分做了呼应。

以上内容是我们对两位审稿人宝贵问题和回复的回复。非常感谢您的耐心和给予我们文章的高质量修改意见，再次感谢您的帮助！

第二轮

审稿人 1 意见：

尽管作者做了一些修改，但仍旧未提出富有创新性的未来研究展望，对未来研究启发性不足。

审稿人 3 意见：

文章以社会临场感这个概念为研究对象，详细综述了该概念在人机关系领域中的发展和研究脉络。该话题具有一定理论意义，整体内容较为丰富，写作较流畅，本人有以下意见供作者参考：

意见 1：对于引言第二段新加入的“无论从人机社会关系的形成还是后续关系的发展与维持的视角看，社会临场感都是人机关系研究的理论基础”部分。文章总体上在阐述社会临场感

与新型人机关系的形成，而“后续关系的发展与维持”该如何体现？

回应：感谢审稿专家的意见。社会临场感在人机后续关系的维持和发展可以从增强人机信任、建立人机情感联结及产生行为依赖来体现的。(Chen & Park, 2021; Fakhimi et al., 2023; Sun & Guan, 2022; Merrill et al., 2022; Pelau et al., 2024; Pusztahelyi & Stefán, 2022)。例如 Sun 和 Guan (2022) 的研究揭示了社会临场感通过增强信任，使用户更愿意与 AI 保持长期互动，并在面对系统错误时表现出更多的宽容和理解。再如，Merrill 等 (2022) 的研究证实了社会临场感在提升 AI 产品采纳意愿方面的作用。这证明社会临场感不仅有助于维持现有的人机关系，还能推动新的互动和应用的采纳，促进人机关系的持续发展。

您的提醒让我们发现了该部分表达的缺陷。为了在文章中更好的体现社会临场感对人机关系的发展与维持的潜力。我们在文章的引言、3.4.2、3.5.2、3.6.2 部分从人机关系的形成、发展、维持方向增补了部分表述，并添加文献引注。详见对应位置绿色字体部分(注：本次修改的所有内容均使用绿色字体)。

意见 2：文章强调以“2000-2023 年 Web of Science (WOS) 核心数据库中相关文献 598 篇的系统性回顾”，需要说清楚如何进行检索，关键词和期刊如何选择？另外是否有筛选标准，以剔除主题不符的研究？还有中文文献是如何纳入？这些标准建议作者补充。

回应：感谢审稿专家的提醒。作者在初稿中采用了文献计量的方式对整体研究脉络进行了知识图谱的绘制。后来应期刊方面的内容规范要求，对该部分内容进行了删除。多谢您的提醒，我们补充了中文文献索引的表述，并将英文和中文期刊的检索方式与规则以表格的方式进行呈现（详见文章引言绿色字体部分）。

具体修改：

在引言部分增加了“基于此，论文对 2000-2023 年 Web of Science (WOS) 核心数据库及中国知网数据库中人机领域社会临场感的文献进行了系统性回顾(详细检索流程与规则见表 1)。”

表 1 检索流程与规则

要点	详情
最后检索时间	2000-2023 年
数据来源	(1) Web of Science 核心集合 SSCI 数据库 (2) 中国知网数据库
检索式	TS = (Human-Computer Interaction) OR TS= (Human-Robot Interaction) OR TS= (Human-AI Interaction) OR TS= (AI) OR TS= (robot) OR TS= (assistant) OR TS= (agent) OR TS= (chatbot) OR TS=(avatar) AND (TS = (social presence) OR TS = (automated social presence)) AND (PY = (2000-2023)) SU%= ('人机关系'+ '人机交互'+ '人工智能'+ '机器人'+ '聊天机器人') * '社会临场感'
筛选依据	(1) 将研究方向限定为管理学、商业、心理学、社会学、计算机科学的相关方向。 (2) 初筛结果为 3111 篇文献 (中文 18 篇，英文 3093 篇)。 (3) 限定学科领域，剔除无关与重复文献，得到英文 598 篇，中文 15 篇。 (4) 进一步筛查管理学、心理学及交叉学科、社会学及交叉学科、计算机科学及交叉学科等重点期刊后，并逐个阅读文章标题、摘要，对引用的重要研究进行整理与查漏补缺。
筛选结果	合计精炼出 77 篇相关文献

同时附上原始的检索数据与分析，供您审阅：

1.检索方式与规则:

英文文献方面, 论文选取 Web of Science(WOS)核心数据库作为计量分析文献来源, 检索式为 TS = (Human-Computer Interaction) OR TS= (Human-Robot Interaction) OR TS=(Human-AI Interaction) OR TS=(AI) OR TS=(robot) OR TS=(assistant) OR TS=(agent) OR TS=(chatbot) OR TS=(avatar)) AND (TS = (social presence) OR TS = (automated social presence)) AND (PY = (2000-2023)) AND (WC = (Management) OR WC = (Psychology, Multidisciplinary) OR WC = (Psychology, Social) OR WC = (Business) OR WC = (Robotics) OR WC = (Social Sciences, Interdisciplinary) OR WC = (Computer Science, Artificial Intelligence)。文献类型: Article OR Review Article, 语言: English, 来源类别: WOS 核心集, SCI&SSCI, 检索学科限定于 Management、Psychology, Multidisciplinary、Psychology, Social、Business、Robotics、Social Sciences, Interdisciplinary、Computer Science, Artificial Intelligence 相关方向, 检索时间为 2000-2023 年, 再根据文献的关键信息进行人工审查, 剔除明显重复与不相关的文献后, 截止 2023 年 10 月 28 日, 共获得有效检索文献 598 篇。

中文文献则选取中国知网为数据库, 检索时间与英文一致, 检索式为 SU%=('人机关系'+ '人机交互'+ '人工智能'+ '机器人'+ '聊天机器人') * '社会临场感', 共获得文献 18 篇, 经过逐一筛选, 剔除不相关文献后, 得到文献 15 篇。

2.关于发文期刊:

从期刊来源来看, 交叉与前沿学科期刊发文量位居前列, 如 Computers in Human Behavior、International Journal of Social Robotics、Frontiers in Psychology、International Journal of Human-Computer Studies、Cyberpsychology Behavior and Social Networking、Jasss-the Journal of Artificial Societies and Social Simulation、International Journal of Contemporary Hospitality Management、Psychology&Marketing、Journal of Business Research、Journal of service Management 等。

表 1 人机交互领域社会临场感研究主要期刊来源

期刊来源	数量	期刊来源	数量
<i>Computers in Human Behavior</i>	79	<i>Jasss-the Journal of Artificial Societies and Social Simulation</i>	12
<i>International Journal of Social Robotics</i>	47	<i>International Journal of Contemporary Hospitality Management</i>	9
<i>Frontiers in Psychology</i>	30	<i>Psychology&Marketing</i>	9
<i>International Journal of Human-Computer Studies</i>	24	<i>Journal of Business Research</i>	9
<i>Cyberpsychology Behavior and Social Networking</i>	16	<i>Journal of service Management</i>	8

资料来源: 作者基于文献计量结果整理。

意见 3: 文章从不同角度对社会临场感进行了定义, 但是鉴于文章是基于人机关系, 是不是只需要回顾 HRI 视角的定义即可, HCI 视角的定义只需要简述。

回应: 感谢审稿专家的意见, 对于您的疑惑, 在这里将我们的理解与您进行沟通。论文采用历史逻辑的视角来描述社会临场感定义的理论演进。我们认为 HCI 视角是 HRI 视角的理论基石, 并且也不能排除以计算机的形态来呈现的机器人与人工智能。

论文研究面向新型人机关系的社会临场感。人机关系演进是一个动态交叉融合的发展过程, 实际上在 HCI 时期, 部分学者已经开始关注到最初的人工智能与人的关系了。文中引用了

两位学者的经典文献，Biocca 和 Nowak（2001）把社会临场感定义为“在通过计算机等类人智慧体沟通时，与对方和智慧体共同存在的感知，包含个体对他人的意向性、认知性或情感性状态的洞察”；Lee（2006）定义社会临场感是“在互动过程中一方感受到另一方（类人智能）的存在”。同时，HCI 定义中对计算机类人化的感知也是后来人机之间建立准社会关系的基础。因此，我们认为对 HCI 视角下社会临场感的定义回顾具有一定必要性。感谢您的建议，论文将该部分内容进行了精炼，对多位学者的概念进行了归纳整合。详见见文中 2.1 部分绿色字体。

意见 4: 在图 1 的整体研究框架上，文章从情感-认知-行为的逻辑来解释新型人机关系的形成，这三个要素代表的是新型人机关系的具体表现还是新型人机关系的前置因素？容易给读者产生混淆，尤其需要介绍清楚是，这个心理机制如何来体现新型人机关系？

回应: 感谢审稿专家对论文的审阅和提出的问题。首先要明确的是，文中认知-情感-行为的态度逻辑是新型人机关系形成的前置因素，而不是具体体现，虽然从某种表象来看，信任、同理心、接纳等可能部分表现为一种单向度的人机态度关系，但还达不到一种完整的社会关系。

本文的心理机制围绕四个变量展开：拟人化、个体因素、社会临场感以及认知、情感和行为的综合态度逻辑。本文在解释这些变量对新型人机关系形成的影响时，具体如下：首先是拟人化的前置作用。拟人化将人类特征（如外观、行为和情感表达）赋予非人类实体（如机器人或人工智能），从而增强社会临场感。这一过程使人类更容易感知这些实体的存在和互动，并在心理上将其视为类人类实体，进而建立准社会关系。拟人化不仅增强了用户对机器的认知和情感连接，使其在互动过程中更容易产生积极的行为反应，还通过提升用户对 AI 的接受度和互动意愿，促进了新型人机关系的形成和发展（Araujo, 2018; Blut et al., 2021）。

其次是社会临场感的中介作用。拟人化主要是通过唤起社会临场感来促进人机关系的形成（磨然等, 2023; Sundar, 2008; Pentina et al., 2023）。社会临场感通过增强人机互动的真实感和情感联结，影响用户态度。具体而言，它不仅在认知层面增加了信任感，在情感层面建立了更深层次的联结，还在行为层面通过持续的互动和反馈机制促进了关系的维持和发展（Qiu & Benbasat, 2009; Hassanein & Head, 2007）。社会临场感在新型人机关系中起到了核心作用，通过提高互动质量和用户满意度，增强了关系的稳定性和持续性。

第三是个体因素的调节作用。个体差异，尤其是对机器人的态度，显著影响社会临场感的强度。对机器持积极态度的个体更容易通过拟人化的社会线索激发社会临场感，从而更深刻地体验到人机互动的真实性和情感连接。个体因素在新型人机关系中影响用户对 AI 的接受程度与信任水平，进而影响人机关系的深度和持久性（Blut et al., 2021）。

最后也是最重要的即认知、情感和行为构成的态度对人机关系形成的直接影响。通过拟人化和社会临场感，用户在认知上更容易信任机器；并通过建立情感连接和提升互动体验，增强关系的紧密性和稳定性。最后通过持续的互动行为和反馈机制，使人与机器之间的关系得以建立、维持和发展。在新型人机关系中，认知、情感和行为共同作用，确保了关系的建立和长久发展，使得人与 AI 能够在各种复杂的任务和情境中实现协作与共生（Sundar, 2008; Araujo, 2018）。

感谢您的建议，为了使框架体现的心理机制更清晰，我们在文章的第 3 部分部分做了较大修改，面向新型人机关系，补充了相应的论述及文献，增强了框架中各部分之间面向新型人机关系的逻辑推论。详见见 3 部分绿色字体。

意见 5: 文章仅选择了拟人化作为社会临场感的前因，这里有几个问题：其一，是否仅仅是

拟人化是前因变量，是否有其他变量，如个体的拟人倾向等同样可以作为前因？或者是否有其他更新颖的变量？其二，作者将拟人化作为连续变量，是否有不同的拟人方式会影响临场感？例如，是否仆人(vs.朋友)的机器人拟人化会让人感觉临场感更低？其三，如果仅有拟人化，为什么文章不以变量关系作为回顾的重心？例如，文章可以考虑仅回顾拟人化和社会临场感之间的关系，和其中的逻辑，以及延伸作为综述的核心，这样会让文章更加紧凑且有意义。

回应：感谢审稿专家的意见。关于您提出的问题，我们在这里逐条与您进行沟通。

论文把拟人化作为唯一的前因变量，主要是基于以下两方面的考虑：

1、新型人机关系形成的大前提在于 AI 已经越来越类人，具有越来越高水平的自主智能。机器经历了从“它”到“他/她”的转变，实际已逐渐成为人类的“交互者”（向安玲和许可，2023）。因此，新型人机关系本文更侧重的是一种人机社会关系及其心理机制。“人工智能之父”马文·明斯基认为赋予机器以感知、识别、理解情感并具有**拟人化情感表达的能力**成为当前研究的主要方向，情感人工智能将是人工智能发展的下一阶段，并对人机关系产生必然影响（Huang 和 Rust, 2018, 2021; Esmailzadeh 和 Vaezi, 2022; Bagozzi 和 Huang, 2022）。

2、实质上，用户在人机交互之初便倾向于对非人机器进行拟人的推理，这是一种无意识的自然触发（Epley et al., 2007）。当前多项关于人机关系研究已证实拟人化是人与类人技术互动意图或行为产生的先决条件(Blut et al., 2021; Han, 2021; Sheehan et al., 2020; Wagner et al., 2019b)。例如磨然等（2023）基于社会渗透理论解释了人机关系，研究指出聊天机器人可与用户经历 4 个阶段，分别是拟人归因、功利性价值判断、发展依恋关系、建立数字治疗联盟来逐步发展人与聊天机器人关系（Human-Chatbot Relationships）。研究揭示了在第一阶段，用户对外形与言语表达等初级线索进行拟人化归因是人机关系发展的前提，而这主要是通过社会线索激活社会临场感而作用的（Sundar, 2008）。在此认知理解下，不断呈现关系线索（如尊重、鼓励、共情等）和提供情感价值（例如，满足情感需求和缓解情绪痛苦）的聊天机器人才能与用户发展依恋关系，最终，人机情感纽带的增强将促进联盟的建立。可见拟人化在整个人机关系尤其是新型人机关系形成的过程的基石作用。

3、文章在撰写前采用了文献计量的方式对该主题整体研究概况进行统计。通过对 598 篇文献使用 CiteSpace 进行关键词共现分析，使用 Minimum spanning tree 和 Pruning sliced networks 算法对知识图谱网络进行优化发现“社会临场感”（social presence）词频最高；“人工智能”其次、“拟人化”第三，表明了拟人化与社会临场感在人工智能领域受到学者们的广泛关注。下表为高频关键词排序。

关键词	频次	中心度	关键词	频次	中心度
social presence	206	0.31	responses	30	0.11
artificial intelligence	62	0.03	practical implications	26	0.13
anthropomorphism	57	0.09	virtual reality	25	0.03
human-robot interaction	51	0.15	service robots	24	0.05
technology	50	0.19	satisfaction	24	0.04
trust	47	0.07	robots	21	0.03
behavior	45	0.19	experience	17	0.06

impact	41	0.05	social robot	17	0.03
model	35	0.21	agents	16	0.08
social robots	31	0.08	conversational agent	16	0.01

作者也同意拟人化的确不是社会临场感的唯一前因变量，影响社会临场感的前置变量比较丰富，仅从技术视角和社会视角看就有较多的因素都可以作为社会临场感的前置变量。论文为了强调与突出拟人化的核心与关键作用，并没有一一列举其他变量，至于个体拟人化倾向，尽管其对社会临场感有很大影响，作者更倾向将其作为调节变量，这在相关文献中也得到支持（Hinz, 2019）。

综上，为突出其基石作用，结合论文研究主题，将其作为唯一前置变量。为了进一步解释拟人化在新型人机关系中的基础作用，我们在文章 3.2 部分增加了部分内容来论证。

关于您提到的第二个问题，感谢您的提醒。我们意识到在论述拟人化对社会临场感的影响时缺少了分类变量的内容，文中将该部分进行了补充。并且从拟人化水平及类型两方面对社会临场感的影响进行了论述。（详见 3.2 绿色字体部分）。

关于第三个问题，文章没有以变量关系作为回顾重心或者是仅回顾社会临场感和拟人化之间的关系是因为考虑到该篇文章的立意。文章的写作初心在于面向新型人机关系的社会临场感及其对人类认知情感行为等态度影响机制方面的理论体系梳理，反映社会临场感概念内涵的研究及其在新型人机关系中的关键作用。

意见 6: 在 3.3 新补充的个体因素的部分，第二段社会身份认同的阐述过于笼统，请结合相关文献和实例做进一步解释。

回应: 感谢审稿人的提醒，我们进一步增加了相关文献和实例来补充该部分的论证。详细内容我们添加在了 3.3 中（绿色字体）。同时我们在个体因素价值匹配期望中增补人机价值对齐理论文献。

1、社会身份认同部分的修改：

Greenaway 等（2015）探讨了社会身份与个体感知控制之间的复杂关系，揭示了群体归属感如何显著增强个体控制感，进而对社会临场感产生积极影响。类似地，O' Reilly 等（2024）通过多次计算机中介交互实验，揭示了态度一致性和社会身份认同感对个体控制感和社会临场感的增强作用。Crocetti 等（2018）探讨了个人和社会身份之间的相互作用，揭示了这些身份过程如何彼此影响和塑造。Malhotra 和 Hoey（2021）指出，在人机交互中，理解情感身份和社会情境显著影响人机情感联结。例如，在虚拟现实教育系统中，增强用户的身份认同感可以显著提高学习效果和用户参与度（Chen & Wang, 2023）。这些研究表明，通过设计能够增强社会身份认同感的 AI 系统，可以有效提升用户的社会临场感。

2、价值匹配期望部分的修改：

AI 行为与个体价值匹配的程度对于社会临场感的产生影响显著。例如，Yassien 等（2020）的研究回顾和分析了过去九年间关于社会虚拟现实（Social VR）的文献揭示了社会价值观的对齐能够显著提升用户在虚拟环境中的社会存在感。又如，Merrill 等（2022）的研究发现，通过设计能够增强社会临场感的 AI 系统，可以有效提升用户的体验和满意度，尤其是当 AI 的行为与用户的价值观相匹配时，这种提升效果更加显著。

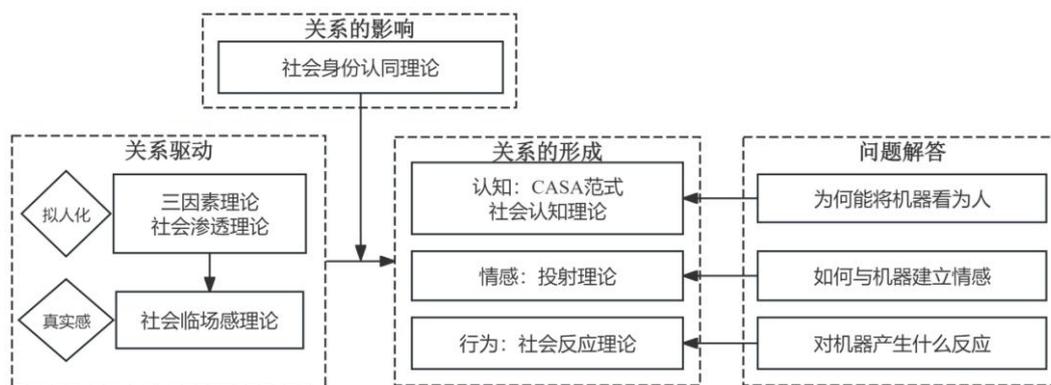
意见 7: 3.4 部分的认知理论基础中，让人疑惑的是，既然文章强调的是新型人机关系，为何还是有一些以计算机为基础的机器的文章？在前文中也部分存在这样的问题。

回应: 感谢审稿专家提出的问题，在此，我们将自己对此的思考和您进行沟通。部分原因同

问题 3 的回复。同时，我们将再从以下两方面回答您的问题：计算机和机器人、人工智能之间很难完全割裂，人机关系从 HCI（Human-Computer Interaction）到 HRI（Human-Robot Interaction），再到 HAI（Human-Artificial Intelligence Interaction），是一个逐步演进并融合发展的过程。计算机为基础的研究，例如 CASA（Computers Are Social Actors）范式，是现代人机互动研究的理论基础。CASA 范式通过大量实验证实了人类对计算机的社会反应，这为理解人类如何对待拟人化技术提供了宝贵的理论和实证支持。尽管 CASA 范式主要关注计算机，但其揭示的基本社会心理机制同样适用于理解人与其他智能实体（如机器人和人工智能）的互动。另一方面，站在方法论的一致性角度，CASA 范式等传统计算机为基础的研究提供了许多有效的研究方法和实验设计，这些方法和设计在新型人机关系研究中仍然适用。因此，引用这些研究方法有助于提高新型人机关系研究的科学性和严谨性。

意见 8：在不同层面上，文章提到了很多理论，是否能够完整梳理临场感理论和其他理论之间的关系？

回应：感谢审稿专家提出的修改建议。本轮修改重新梳理了社会临场感理论与文中各大理论之间的关系，立足于人机关系的初始驱动、影响与形成，回答了在机制框架建立之初提出的三大问题。我们在文章第 3 部分开头增加了相关理论梳理的逻辑与结果图，直观呈现各个理论之间的关系（详见 3 绿色字体部分）。



意见 9：文章的部分展望较为薄弱，虽然每部分写的较长，但欠缺新颖性，也没有明确指出未来的研究方向，例如，“社会临场感与机器态度好恶”这个是否在以往研究中较为多？“社会临场感与新型人机交互规范构建”的内容中是否需要直接提出未来可能的规范是什么？会对现有理论框架造成什么影响？建议作者在未来展望部分增加明确、导向型的思路方向。

回应：感谢审稿专家的意见。我们对展望部分进行了认真的思考，并进行了重新的论述。论文基于人机关系未来可能的发展及对现有框架的思考，从人机关系调整与机器社会心理、社会临场感的概念内涵外延的扩展、拟人化与社会临场感三个部分进行了展望。**详细见文章 4.2 绿色字体部分。**

意见 10：其他问题。（1）摘要中不能有术语简写；（2）2.2 最后一段中的“强人工智能”指的是什么？需要表达更清楚。

回应：感谢您的提醒，摘要相应位置已做修改。为了更规范，我们将强 AI 在文中统一修改为了强人工智能，同时，我们在 2.2 中增加了强人工智能的定义解释，并修改了部分在 HAI 视角下社会临场感定义的展望。详见绿色字体部分。

以上是我们对于您问题的回复与解答。在这里再次感谢审稿人的细心、严谨。您的宝贵

意见为我们提升论文质量提供了很大帮助。我们诚挚希望修改后的稿件能够满足审稿要求。如果您还有其他建议或者需要进一步澄清，请随时告诉我们，我们将非常乐意予以解答和改进。

第三轮

审稿人 3 意见：

意见 1：语句不通，造成误解或出现难以理解观点的情况；文章中存在不少病句，以及多字、少字的情况，建议再逐字逐句通读全文，检查细节，保持上下文一致；同时，文章中也写了很多长句子，其中不少可以进行断句处理，提升阅读流畅性。

比如：

摘要部分写到的：“论文从...，解释了社会临场感在从传统到新型人机关系的心理机制与关系作用”，从文章内容来看，作者应该更关注的是社会临场感分别在传统和新型人际关系中的心理机制与关系作用，但是这一句话也可以理解为社会临场感在人际关系从传统到新型的过度中的作用，类似的细节表述需要更加注意。

引言部分的第一句话：“增强人工智能通过功能或技术替代正在改造诸如物流、酒店、零售与医疗等传统服务业，其中一个主要发展趋势是像人类一样虚拟再现，如零售和娱乐业中的虚拟现实 VR 与增强现实 AR、微软结合 GPT-4 的 Copilot 等，并涌现出越来越强大的社会属性与情感属性的 AI 与人类进行社会交往互动(Payne et al., 2021; van Doorn et al., 2017)。”也属于一个表述不清的病句。

引言部分最后一段话：

“并在传统人机关系向新型人机关系变迁的大背景下，以拟人化为前置变量，个体因素为调节变量，社会临场感为关键中介变量，以人机认知、行为、情感为结果变量，构建了新型人机关系形成的整体理论体系框架，并按照“认知-情感-行为”的态度逻辑诠释了人机关系形成的理论基础并综述了社会临场感的作用机制。”注意划线部分。

再如：

3.2 中：“Epley (2007)的三因素理论支持了用户在人机交互之初便倾向于对非人机器进行拟人的推理。研究认为在建立人机关系的过程中，拟人化是第一步而后才有人机关系的建立。”、“Xu 等人 (2022) 的研究探讨了社交导向与任务导向的拟人化沟通风格对客户满意度的不同影响。研究发现，社交导向的沟通风格更能通过增强温暖感知提升社会临场感从而显著提高客户满意度，并且这种效果在不同的拟人化角色（如仆人角色与伙伴角色）之间存在差异。”这两句话都需要进行断句处理。

回应：非常感谢审稿专家的提醒，我们已经逐字逐句对论文进行了检查，并对全文表述进行了整体性修正。另外，为方便您的审稿，本次修改在论文中的呈现为紫色字体。

意见 2：关于人机关系的定义，建议在文章整体靠前的位置提出，比如在第 2 章中，建议直接点名人机关系的对象、机器角色、关系状态等的改变，体现出在这样的变化背景下，进行研究的必要性、研究的意义，并利用表格/图像，直观呈现传统人机关系与新型人机关系的差异，体现出人机关系的发展改变对社会临场感概念界定的影响。

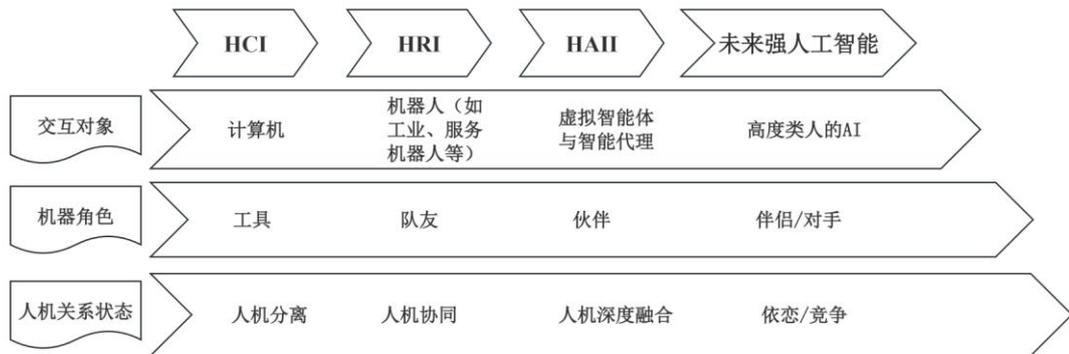
回应：感谢审稿专家的意见。根据您的建议，我们在第 2 章的开头提出了人机关系的定义。同时，我们使用了图表来呈现 HCI、HRI、HAII 三个时期在人机关系对象、机器角色、关系状态上的演变，并增加了未来强人工智能为交互对象时，对三个方面的表现设想。以期此处的修改能够体现出人机关系的演进下，对社会临场感变化的概念、内涵进行对比与评述的

必要性（详见第 2 章紫色字体）。

具体修改如下：

(1)以历史视角对 HCI、HRI、HAI 三个时期交互对象、机器角色、人机关系状态进行了对比与述评，并展望了未来强人工智能为交互对象时，人机关系的三种表现可能呈现的状态与原因。

(2)增加了人机关系的演进图（如下）。



意见 3：研究整合框架（图 2）可以再做丰富一点，将第 3 章涉及到的内容都涵盖进去。因为第 3 章节的内容太多，在进行阅读的时候需要一个框架把前后内容串联进去，包括理论基础和具体影响结果。如果图 2 可以丰富详实、直观地展现出第 3 章节的内容，特别是社会存在感在认知、情感和行为三方面产生的影响，从读者角度来说会更清晰。

回应：感谢审稿专家的建议。我们对整合性研究框架进行了重新绘制。新的图中我们新补充了理论基础、社会临场感对认知、情感、行为的影响上，各学者观点的总结（详见文中图 2）。同时，在该部分文字部分，我们对相关内容进行了修改：（1）由于新图中已经对理论基础做了描述，我们删除了上轮修改时增加的理论关系图。（2）由于人机关系的定义提前到了第 2 章，我们将第 3 章中重复的定义及解释进行了删减（详见第 3 章的紫色字体）。

意见 4：在 3.2 中，作者在最后写到有部分研究持相反观点，如果该部分的写作目的是阐述拟人化对社会临场感的影响，能不能总结或推断一下得出相反结论可能存在的原因，不然会感觉与前文矛盾。

回应：感谢审稿专家的建议。根据您的建议，我们在 3.2 部分的最后增加了一段论述，从情景因素的制约及不完美的机器拟人化两方面，分析了相反结论得出可能的原因（详见 3.2 紫色字体）。

同时，我们意识到了 3.4.2 在对风险感知论述上的缺陷。在 3.4.2 我们添加了社会临场感对风险感知抑制的作用，对相反结论出现的原因进行了推断。

具体：

（一）3.2 拟人化部分增加了：

这些不同观点有的是基于不同情境，在追求效率与准确性的情境下，用户往往对机器人的拟人化程度不敏感，如快餐服务或自动结账（Blut et al., 2021; Yang et al., 2022）。相反，在医疗、金融等信任密集型领域，用户对拟人化可能抱有更高期待。一旦期待未被满足，则可能削弱社会临场感及用户满意度（Yoganathan et al., 2021）。恐怖谷理论对社会临场感的挑战主要源于不完美的拟人化水平，期望与实际体验的不匹配，引发人类认知的失调（Diel & MacDorman, 2021）。（二）3.4.2 社会临场感对风险感知的影响上：

（1）在社会临场感对风险感知的抑制作用上，论文增加了 Ye 等（2019）、Morelli 等

(2022)、Chen 等 (2022) 三篇文献。(2) 在相反观念的最后, 论文增加了可能原因的推断, 如下:

这些相反的观点一方面源于过高的表现期望, 另一方面是对技术准备的不足。类人机器人带来的高社会临场感可能会让用户产生不切实际的期望, 当实际体验不如预期时, 会导致失望和心理风险增加。而对于技术准备不足的用户, 高社会临场感可能加剧对新技术的恐惧和不信任, 特别是在涉及个人数据和隐私时, 这种恐惧感更为明显 (Gillath et al., 2021; Lemay et al., 2024)。

意见 5: 在 3.3 中, 第一段的推论是否有足够的文献支撑?

回应: 感谢审稿专家提出的疑问。关于 3.3 中个体因素影响的部分, 我们再次对相关文献进行了梳理。我们发现先前该部分的论述存在一定的缺陷。之前, 论文仅考虑到新型人机关系下可能涉及的个体变量, 遗漏了人机关系整体演进下, 广泛研究已经得出的结论。因此, 通过梳理, 我们将人格特质、技术准备、表现期望这三个代表性变量, 增加进了个体因素的影响框架, 并使用了技术接受模型、自我决定理论进行支撑 (详见文章第 3.3 部分紫色字体)。

我们真诚感谢审稿专家对论文进行的专业审稿工作, 以及对稿件的建设性评论和宝贵意见! 并再次由衷感谢您在我们论文上投入的时间和精力。

第四轮

审稿人 3 意见: 作者已进行了修改, 建议接收。

回应: 感谢审稿专家的认可!

编委 1 意见: 整体看, 该文经过多轮修改已经达到发表水平, 建议接受。

编委 2 意见: 同意发表。

主编意见: 该文的选题很有意义, 几位审稿人的意见和建议十分到位, 大大提高了稿件的水平, 建议接受发表。