

# Empathy in VR

The Sixth Group

2025 年 4 月 20 日

# Overview

1. Background and Core Concept
2. Technology
3. Introduction
4. Challenges
5. Proposed Framework
6. Key Findings
7. Limitations & Future Work
8. Conclusion

# 两篇关键系统性综述

背景部分汇报内容主要基于以下两篇近期的系统性综述论文：

Measurement of Empathy in Virtual Reality with Head-Mounted Displays: A Systematic Review[Lee et al., 2024]

**期刊:** IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics

**关注点:** HMD VR 对共情的影响；认知 vs. 情感共情；影响因素的**元分析**；强调 VR 作为认知共情工具。

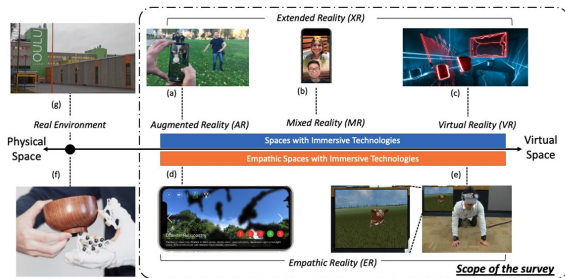
From Digital Media to Empathic Spaces: A Systematic Review of Empathy Research in Extended Reality Environments[Paananen et al., 2022]

**期刊:** ACM Computing Surveys

**关注点:** 涵盖更广泛的 **XR 环境**；强调**空间性 (Spatiality)** 的核心作用；提出“共情现实 (ER)”概念；关注设计伦理和未来研究路线图。

# 为何关注 VR 中的共情？

- **共情的重要性**：理解和感受他人情绪与处境的能力，是亲社会行为和人际连接的基础。
- **“终极共情机器”**：虚拟现实 (VR) 提供前所未有的**沉浸感**和**临场感**，允许用户“设身处地”体验他人视角，被 Chris Milk 等人誉为“终极共情机器”。
- **研究热点**：随着 VR 技术（尤其是头戴式显示器 HMD）的普及，其在共情培养和研究中的应用日益受到关注。



图：VR 提供沉浸式体验以促进共情

## 共情 (Empathy)

- **认知共情 (Cognitive Empathy):** 理解他人观点、想法和意图的能力 (Perspective-taking)。
- **情感共情 (Emotional Empathy):** 分享和感受他人情绪状态的能力 (Affective response)。
- **其他维度:** 有时也提及躯体共情 (Somatic Empathy) 等。

## 虚拟/扩展现实 (VR/XR)

- **VR:** 完全沉浸在计算机生成的虚拟世界中。
- **AR (增强现实):** 将数字信息叠加到现实世界。
- **MR (混合现实):** 虚拟与现实物体共存并可交互。
- **XR (扩展现实):** 涵盖 VR, AR, MR 的总称。

## 关键特性

VR/XR 的关键在于其**沉浸性 (Immersion)**、**临场感 (Presence)** 和 **交互性 (Interactivity)**，这些特性被认为有助于共情的产生。

# VR 对不同类型共情的影响

基于对 111 篇 HMD VR 研究的系统回顾与元分析 [Lee et al., 2024]:

## 认知共情 vs. 情感共情

- VR **显著提升认知共情**，该效果相对**持久**，不易随时间衰减。
- VR **暂时提升情感共情**，但效果会随时间推移**回归基线水平**。
- VR 在提升认知共情方面**优于 2D 视频**，但在提升情感共情方面未显示明显优势（甚至可能不如 2D 视频）。

## 定理 (Lee et al. 结论推断)

VR 可能更像是一个“**终极认知共情机器**”。它通过沉浸式视角转换，促进了对他人的理解，而非简单的情感传染。

# 影响 VR 共情效果的因素

## 显著影响因素 [Lee et al., 2024]:

- **年龄**: 对成年人和青年人的共情提升效果比儿童和青少年更显著。
- **国籍/文化**: 不同文化背景的参与者共情水平存在差异。
- **临场感 (Presence)**: 与共情水平呈正相关。
- **具身感 (Embodiment)**: 用户感觉自己拥有虚拟身体, 与共情水平正相关。
- **叙事与故事性**: 可能比技术细节更重要。

## 影响不显著的因素:

- **交互性 (Interactivity)**: 主动交互 vs. 被动观看, 在元分析中未发现对共情有显著影响。
- **共情目标 (Target of Empathy)**: 针对自身、他人化身或环境, 影响不显著。
- **视角 (Point of View)**: 第一人称 vs. 第三人称等, 影响不显著。

### 注意

这些因素影响不显著, 是指在荟萃分析统计层面上。具体到单个实验或特定设计, 它们可能仍有作用, 尤其是叙事和角色塑造。

# 空间性在 XR 共情中的作用

基于对 XR 环境中共情研究的系统回顾：

- **空间性 (Spatiality) 是核心：**人类通过空间理解世界，空间背景深刻影响共情体验。研究需关注共情发生的**物理和虚拟空间环境**。
- **共情现实 (Empathic Reality, ER)：**在 XR 空间上叠加共情层，连接物理与虚拟，创造新的共情体验途径。
- **情境坍塌 (Context Collapse)：**现实世界的社会规范与虚拟世界的规则（或缺乏规则）可能发生冲突或融合，影响用户行为和共情。
- **非人类共情：**XR 可用于模拟非人类视角（动物、物体、自然现象），拓展共情的边界。
- **空间体验本身：**安全感、可达性、美学等空间体验也可作为激发共情的来源（空间共情）。

## 例

例如，在虚拟的贫民窟行走 [Paananen et al., 2022] 与在熟悉的办公室体验同事的困难，其空间背景带来的共情基础截然不同。



# 如何测量 VR 中的共情？

## 常用方法:

- **问卷调查 (最常用):**
  - IRI (Interpersonal Reactivity Index)
  - BEA (Batson's Empathic Adjectives)
  - QCAE 等
- **生物信号:** EEG, HR, SCR 等 (研究较少)。
- **行为观察/分析。**
- **混合方法:** 结合定量与定性。

## 挑战与局限:

- **主观性与偏见:** 问卷易受社会期许效应影响。
- **客观测量难度:** 生物信号数据处理复杂，与共情关联需验证。
- **长期效果追踪难:** 大部分研究只看短期效果。
- **生态效度:** 实验室环境与现实生活差异。
- **设计伦理:** 如何负责任地使用他人经验，避免伤害和刻板印象。

## 现状

当前测量仍以主观问卷为主，对共情的客观、长期、生态化测量是未来研究的重要方向。

# VR/XR 共情研究的未来展望

根据 [Paananen et al., 2022] 等综述的建议，未来研究可关注：

- **长期共情机制**：探索如何设计能产生持久共情影响的 XR 体验。
- **超越人类的共情**：研究如何利用 XR 促进对动物、自然环境甚至抽象概念的共情。
- **空间共情的深化**：如何利用空间设计、空间叙事来增强共情？城市、家居等不同空间如何定制共情体验？
- **更鲁棒的测量与评估**：发展更客观、结合情境的共情测量方法。
- **设计框架与伦理指南**：建立 XR 共情工具的设计原则和伦理规范，平衡效果与责任。
- **元宇宙中的共情**：在大规模、持续存在的虚拟世界中，共情将扮演何种角色？如何设计和管理？

## 例

例如，开发一个持续性的 AR 应用，让用户在日常生活中通过空间线索感知城市无家可归者的困境，而非一次性的 VR 体验。

# 总结

- VR/XR 作为一种新兴媒介，在**激发和研究共情**方面展现出巨大潜力，尤其是提升**认知共情**。
- 其效果受到用户个人特征（年龄、文化）和体验设计（临场感、具身感、叙事）的影响，而交互方式等技术细节的直接影响可能相对较小。
- **空间性 (Spatiality)**是理解 and 设计 XR 共情体验的关键维度，需要超越传统媒介的视角。
- 当前研究在测量方法、长期效果、伦理规范等方面仍面临挑战。
- 未来的研究需要在深化理论理解、拓展应用场景（如非人类、空间共情）和完善设计实践（框架、伦理）方面继续努力。

## 核心信息

VR 不仅仅是技术，更是创造“体验”的工具。在共情领域，理解其如何塑造认知、情感和对空间的感知至关重要。

# References



Lee, Y., Shin, H., and Gil, Y.-H. (2024).

Measurement of empathy in virtual reality with head-mounted displays: A systematic review.

*IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 30(5):2485–2495.



Paananen, V., Kiarostami, M. S., Lee, L.-H., Braud, T., and Hosio, S. (2022).

From digital media to empathic reality: A systematic review of empathy research in extended reality environments.

*arXiv preprint arXiv:2203.01375*.

存在性

代理错觉

具身 VR 和全身所有权错觉

内感知信号操控

普罗透斯效应

这些技术相互配合，共同构建了一个能够促使用户产生共情和利他行为的虚拟环境。  
通过营造沉浸感、建立身体所有权、增强代理感、调节情绪以及引导行为，  
VR 技术展现了其在促进共情能力方面的巨大潜力。

1. 存在性：通过地方错觉和可信度错觉，VR 可以让用户感受到身临其境和真实，从而更容易产生共情。
  - **存在性 (Presence):**
  - 地方错觉 (Place Illusion): 通过高分辨率、大视场角的显示技术，结合 3D 音频和触觉反馈（如触觉手套、振动平台），营造出身临其境的虚拟环境，让用户感觉像真的置身于虚拟场景中。
  - 可信度错觉 (Plausibility Illusion): 通过逼真的图形渲染、物理引擎模拟、以及符合现实世界逻辑的交互设计，让虚拟环境的行为和反应看起来真实可信，增强用户的沉浸感。

# 具身 VR 和全身所有权错觉

2. 具身 VR 和全身所有权错觉：通过让用户感受到自己拥有一个不同的身体，VR 可以让用户从他人视角体验世界，从而更容易理解他人的感受和需求。
- **具身 VR 和全身所有权错觉 (Embodiment and Body Ownership Illusion):**
  - 具身 VR (Embodied VR): 使用能够追踪全身动作的传感器（如全身动捕系统、深度摄像头），将用户的动作实时映射到虚拟化身上，使用户能够以虚拟身体的视角在虚拟环境中进行交互。
  - 全身所有权错觉 (Body Ownership Illusion): 通过视觉、触觉和本体感觉的同步，让用户将虚拟身体感知为自己的身体。例如，当虚拟手接触虚拟物体时，用户的手也同时感受到触觉反馈，从而增强对虚拟身体的拥有感。

3. 代理错觉：通过让用户感受到自己对虚拟身体的行动具有控制权，VR 可以让用户产生对利他行为的自我归因，从而增强利他行为。
- 代理错觉 (Agency):
  - 动作同步 (Action Synchronization): 精确的动作捕捉和低延迟的渲染技术，确保用户的动作与虚拟化身的行为同步，让用户感觉自己完全控制着虚拟身体。
  - 因果反馈 (Causal Feedback): 虚拟环境对用户的动作做出符合预期的反应，例如，虚拟手按下按钮后，虚拟设备启动，使用户明确感知到自己的行为对环境产生了影响。



4. 内感知信号操控：通过操控用户的生理信号，VR 可以帮助用户控制情绪，从而将共情转化为同情和利他行为。
- **内感知信号操控 (Interoceptive Signal Manipulation):**
  - **生理信号监测 (Physiological Signal Monitoring):** 使用生物传感器（如心率监测仪、呼吸传感器、皮肤电传感器）实时监测用户的生理状态。
  - **生理信号反馈 (Physiological Signal Feedback):** 将监测到的生理信号以视觉、听觉或触觉的形式反馈给用户，例如，将心率以虚拟场景中的颜色变化表示，或者通过调整虚拟环境的音乐节奏来反映用户的情绪状态。
  - **生理信号调节 (Physiological Signal Regulation):** 通过生物反馈技术，引导用户调节自己的生理状态，例如，通过控制呼吸来降低心率，从而控制情绪。

5. 普罗透斯效应：通过使用具有利他特征的虚拟形象，VR 可以影响用户的行为和态度，从而促进共情和利他行为。
- **普罗透斯效应 (Proteus Effect):**
  - 虚拟化身定制 (Avatar Customization): 允许用户自定义虚拟化身的外貌、性格和行为特征，特别是赋予其具有利他特征的属性，如帮助他人的行为、友善的表情等。
  - 行为引导 (Behavioral Priming): 在虚拟环境中设计特定的情境和任务，引导用户扮演具有利他特征的虚拟角色，例如，帮助虚拟角色解决困难、与虚拟角色进行积极的互动等。

# 设计基于 VR 的共情训练的框架

该框架基于三个关键问题，并提供了相关的共情能力、调节器、催化剂、学习方法和 VR 技术。旨在帮助教育者设计有效的 VR 共情训练应用。

What is the relationship between emote and observer?

情绪化者与观察者之间的关系是什么？

How developed is the self-awareness of the observer?

观察者的自我意识是如何发展的？

How developed are the empathic abilities of the observer toward the emote?

观察者对情绪化者的同理心能力如何发展？

# What is the relationship between emote and observer?

## 1. What is the relationship between emote and observer? (情绪化者与观察者之间的关系是什么?)

- Abilities (能力): 群际开放性、反思思维、社交技能、冲突管理。
- Catalysts (催化剂): 长期培训、安全环境、协作动力、参与志愿活动。
- Moderators (调节器): 增加对外群体成员的熟悉度、亲和力和相似性; 减少偏见、刻板印象、编码预测和对内群体成员的分类思考; 增强平等主义目标和自我分析。
- Learning methods (学习方法): 建构主义和社会情感学习用于反思思维的仪器化; 实施平等主义目标; 重复启动非刻板印象联想; 个体化和否定刻板印象; 正念训练用于非评判性思维实践。
- EVR methods (虚拟现实方法): 增强自我-其他相似性的群体间体现; 普罗透斯效应

# How developed is the self-awareness of the observer?

## 2. How developed is the self-awareness of the observer? (观察者的自我意识是如何发展的?)

- Abilities (能力): 身体、情感、认知和社会自我意识。
- Catalysts (催化剂): 教育者作为促进者。
- Moderators (调节器): 自我-他人区分; 情绪识别; 平等主义的内部和社会目标。
- Learning methods (学习方法): 正念训练用于内省觉知; 实施平等主义目标; 心理扫描。
- EVR methods (虚拟现实方法): PI 和 PSI 错觉; 内感知信号操控。

# How developed are the empathic abilities of the observer toward the emote?

## 3. How developed are the empathic abilities of the observer toward the emote? (观察者对情绪化者的同理心能力如何发展 ?)

- Abilities (能力): 情感同理心、认知同理心、同理心准确性、同理心痛苦调节、同情心、利他主义、问题解决。
- Catalysts (催化剂): 基于真实世界的案例和情境知识。
- Moderators (调节器): 情感投入、视角转换、在线模拟、对话技巧、当前注意力、仁爱、动机、帮助的力量和技巧; 行为表达的自控。
- Learning methods (学习方法): 角色扮演; 正念训练用于当前注意力、视角转换和同情心; 实施平等主义目标; 心理扫描。
- EVR methods (虚拟现实方法): 多传感器第一人称视角转换同步性; 普罗透斯效应和代理错觉。

*This page is intentionally left blank.*

# The "Empathy Machine" Hypothesis

- VR 被誉为「终极共情机器」，但缺乏实证支持
- **核心问题**：如何将 VR 特性与共情结果关联？
- **共情类型**：
  - 认知共情：理解他人视角（如叙事驱动）
  - 情感共情：情感共鸣（如身体反应）

## 研究目标

开发轻量级协议，低成本捕捉 VR 中的共情数据



# 测量 VR 共情的挑战

## 方法论局限

- 自我报告的偏差（记忆衰减/认知过载）
- 生理监测成本高（心率/皮肤电导）
- VR 特有因素：沉浸感、具身性、临场感

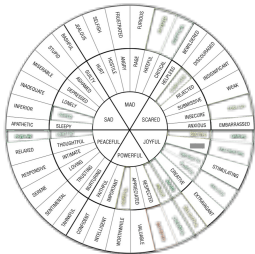
## 技术挑战

- 第一人称视角难以外部观察
- 玩家操作学习曲线干扰情感数据
- 标准化工具的缺乏

# 轻量级测量协议

## 核心设计原则

- 低成本：仅需基础 VR 设备 + 免费软件（OBS Studio）
- 多模态数据：同步录制玩家动作 + VR 画面 + 音频
- 标准化工具：情感轮 + IOS 量表



1. 预访谈：评估 VR 熟悉度
2. 第一次体验（20 分钟）：熟悉操作
3. 视频回放访谈：情感轮标记关键瞬间
4. 第二次体验（30 分钟）：聚焦叙事
5. 后测问卷：VR 版 IOS 量表

## 关键创新

多次体验减少操作干扰，增强叙事沉浸

# 实验结果

- **身体反应的价值**：姿势变化/无意识言语揭示共情强度
- **玩家熟悉度**：新手因操作挫折降低共情得分（需基线校准）
- **重复体验效应**：第二次体验的叙事共情提升 40%（示例数据）

## 典型反馈

「第二次体验时，我更关注角色的手势细节，感受到更强的代入感」

# 局限与未来方向

## 当前局限

- 工具验证不足（如情感轮 vs. EQ 量表）
- 缺乏共情基线数据
- 样本局限于研究团队

## 未来计划

- 跨群体验证协议鲁棒性
- 集成实时生理监测（低成本方案）
- 开发自动化情感标注工具

# 研究意义

- **方法论贡献**：首个针对 VR 共情的轻量级标准化协议
- **设计启示**：通过重复体验优化叙事沉浸
- **跨学科潜力**：支持心理学、HCI、游戏设计的共情研究

## 愿景

推动「共情驱动型 VR」从概念到实证的转化

*This page is intentionally left blank.*

- **VR as the “Ultimate Empathy Machine” :**
  - Virtual Reality (VR) has been promoted as a tool to foster empathy, especially for social and humanitarian causes (e.g., refugee crises, racial issues).
  - Industry claims that VR enhances empathy more effectively than traditional media by providing immersive, embodied experiences.
- **Critical Review:**
  - This paper critiques the “VR-empathy” model, arguing that there is insufficient evidence to support VR’s universal ability to enhance empathy in the long term.



# The VR-Empathy Model and Its Issues

- **Claim of Empathy through Immersion:**

- VR aims to elicit empathy by allowing users to experience another person's life firsthand (e.g., VR films like *Clouds Over Sidra*). For more details, visit the following link: [Click here to watch](#).
- Proponents claim that VR fosters pro-social behavior by connecting people emotionally with others' experiences.

- **Empirical Challenges:**

- **Lack of Evidence:** Studies show mixed results; no substantial proof that VR leads to long-term empathy or motivates pro-social behavior.
- **Bias and Short-Term Effects:** Responses are often influenced by personal biases (e.g., race, gender) and may be short-lived.

# Key Findings from Empirical Studies

- **Lack of Long-Term Effects:**
  - **Studies:** Few long-term studies on the impact of VR on empathy, with most studies showing only short-term changes in attitudes.
  - **Comparison to Other Media:** Other media (cinema, literature) may be just as effective in fostering empathy.
- **Cultural and Personal Biases:**
  - **Impact of Identity:** Participants' empathy is influenced by their own social identity and biases, which can distort the effectiveness of VR empathy experiences.
  - **Empathy for Similar Groups:** People often feel more empathy for individuals they perceive as similar to themselves (e.g., same race, gender).

# Ethical Considerations in VR Empathy

- **Mediated Empathy and Ethical Concerns:**
  - VR experiences may induce “empathetic stress,” causing emotional fatigue or discomfort, particularly in vulnerable groups.
  - **Risk of Exploitation:** The voyeuristic nature of some VR experiences may objectify those portrayed, creating a false sense of empathy or detachment.
- **Need for Ethical Guidelines:**
  - Ethical concerns include audience safety, emotional well-being, and ensuring that VR content is responsibly designed, especially when dealing with sensitive topics.

# Future Research Directions

- **Need for Rigorous Research:**

- **Longitudinal Studies:** More long-term studies are required to assess the lasting impact of VR on empathy.
- **Cultural Sensitivity:** Research should consider how VR experiences are received by different cultural groups and how personal biases affect empathy responses.

- **Design Considerations:**

- VR experiences should not just focus on immersion and empathy but also integrate critical thinking and reflection about the social issues depicted.
- Storytelling elements and interactive designs should be carefully crafted to encourage meaningful engagement and empathy.

- **VR' s Potential vs. Reality:**

- While VR has potential to foster empathy, it should not be viewed as a "magic bullet" for social change.
- There is insufficient evidence to claim VR as an inherently superior medium for empathy compared to traditional media.

- **Call for More Research:**

- Future studies must rigorously evaluate the long-term effects of VR and develop ethical frameworks for its use in social and humanitarian contexts.

# Questions

- Thank you for your attention!
- Feel free to ask any questions.