arXiv:2603.02366v1 [cs.HC] 2 Mar 2026

PlayWrite：一种通过扩展现实中的游戏进行人工智能辅助叙事共创的多模态系统

Esen K. Tütüncü
esenkucuktutuncu@ub.edu 巴塞罗那大学神经科学研究所 西班牙巴塞罗那

Qian Zhou
qian.zhou@autodesk.com 欧特克研究院 美国旧金山

Frederik Brudy
frederik.brudy@autodesk.com 欧特克研究院 加拿大多伦多

George Fitzmaurice
george.fitzmaurice@autodesk.com
欧特克研究院 加拿大多伦多

Fraser Anderson
fraser.anderson@autodesk.com 欧特克研究院 加拿大多伦多

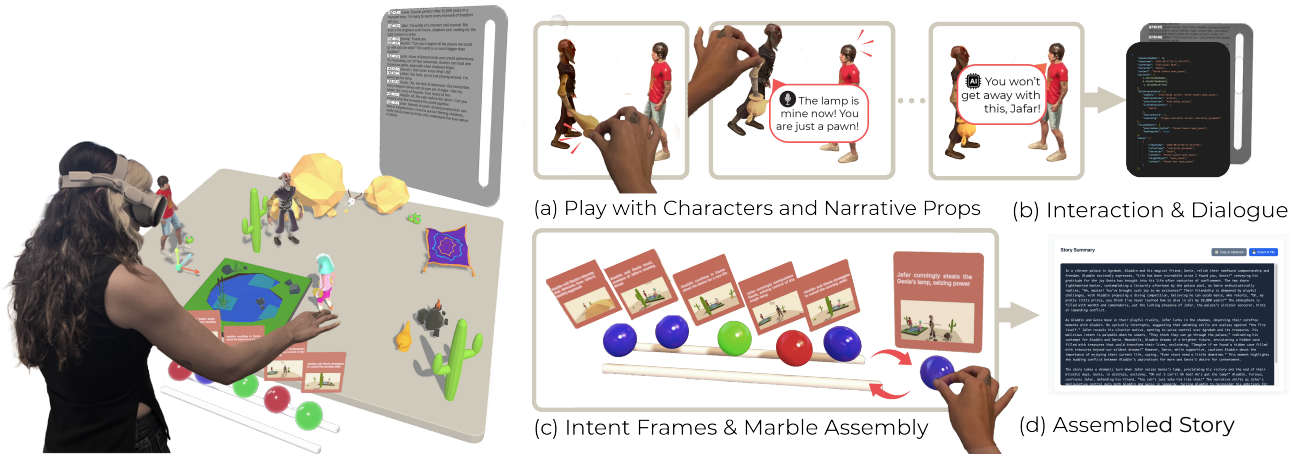


图 1：*PlayWrite* 概览。用户通过以下方式创作故事：(a) 与角色和叙事道具一起游戏；(b) 与人工智能驱动的角色进行实时对话；(c) 将意图帧和弹珠组合成叙事结构；(d) 导出编排完成的故事。该系统将创作置于趣玩式多模态交互中，结合空间操控、对话与人工智能。

摘要

当前的人工智能写作工具依赖文本提示，难以支持故事创作的空间性和交互性；在这种创作中，想法往往源自直接操控和游戏。我们推出了混合现实系统 *PlayWrite*，用户可通过直接操控虚拟角色和道具来创作故事。多智能体人工智能流水线会将这些动作解读为意图框架——结构化的叙事节拍，以可重新排列的故事弹珠形式呈现在时间线上。随后，大语言模型会将用户编排的序列转化为最终叙事。一项针对不同领域编剧的用户研究（N=13）发现，PlayWrite 能促成高度即兴且趣玩式的创作流程。用户将人工智能视为协作伙伴合作伙伴，利用其出人意料的回应激发新的想法并克服创作瓶颈。*PlayWrite* 展示了一种协同创作系统的接近方式：超越文本，将直接操控和游戏作为核心交互模态。

CCS 概念

•以人为中心的计算 → 混合/增强现实；交互系统与工具；• 应用计算 →表演艺术。

关键词

具身交互、人工智能叙事、协同创作系统、生成式人工智能、人机交互、叙事生成、游戏

ACM 引用格式：
Esen K.Tütüncü、Qian Zhou、FrederikBrudy、GeorgeFitzmaurice 和 Fraser Anderson。2026。PlayWrite：一种通过扩展现实中的游戏实现人工智能辅助叙事共同创作的多模态系统。载于*2026 年 CHI*

本作品采用知识共享署名 4.0 国际许可协议。*CHI '26*，西班牙巴塞罗那© 2026 版权所有归所有者/作者所有。ACM ISBN 979-8-4007-2278-3/2026/04
https://doi.org/10.1145/3772318.3791159

计算机系统中的人为因素会议（*CHI '26*），*2026* 年 *4* 月 *13–17* 日，西班牙巴塞罗那。ACM，纽约，纽约州，美国，26 页。https://doi.org/10.1145/3772318.3791159

1 引言

故事是人类最古老的意义建构工具之一。从围绕篝火演绎的神话到当代电影，讲故事始终不只是语言表达：它也关乎身体、空间与社会。我们用手势讲述故事，让身体在舞台上移动，或在地板上摆放玩具。这些具身实践凸显了一个根本事实：创造力往往源自空间中的即兴创作，而不单单来自文字。

大语言模型（LLM）近期的进展使机器能够生成富有表现力的叙事，并模仿不同的语气、体裁和声音。然而，主流交互范式仍局限于文本输入。输入提示词或许足以应对某些任务，但对于人们常见的创作方式，尤其是在创意写作、表演、教育和游戏设计领域，它们难以支持即兴创作和具身表达 [19, 33, 55]。编剧和讲故事的人经常通过草图、走位设计或游戏来发展想法。对于许多非专业写作者的创作者，例如业余爱好者、表演者或教育工作者，传统的文本界面可能会抑制想象力，而非激发想象力。

尽管以往的叙事生成研究主要关注算法化的故事结构或自然语言协作创作，但对于具身交互如何塑造生成式叙事，关注较少。具体而言，很少有系统允许用户通过具身输入来引导对话、角色行为和场景构成，也不支持用户通过可视化、可操作的界面迭代编辑人工智能生成的叙事 [15, 47, 67]。

本文介绍 **PlayWrite**，这是一个用于人工智能辅助叙事的混合现实（扩展现实）概念验证系统。用户无需输入提示词，而是在扩展现实中编排故事：操控虚拟物体、为角色定位，并在真实环境中演绎场景。系统将手势和空间布局视为有意义的叙事输入，并将其转化为结构化呈现形式，例如可编辑的角色对话和故事节拍。这些内容被提炼为我们所称的意图框架，并沿时间线呈现为模块化的故事弹珠，用户可以重新排列或完善它们。最后，PlayWrite 使用大语言模型编写故事草稿，让创作者通过游戏而非散文进行创作。PlayWrite 面向那些通过表演、即兴创作和空间推理来构思，而非仅靠打字来构思的编剧和故事创作者。我们的目标并非取代传统写作，而是为善于视觉和空间思考的创作者提供一条互补的途径。对于这些用户而言，游戏和具身实验探索能够展现角色意图、情感动态以及叙事替代方案；这些内容或许不会通过文本优先界面浮现。PlayWrite 的贡献不在于产出润色完善的故事，而在于通过与人工智能进行具身协同创作，支持创意探索。

我们的贡献主要体现在以下三个方面：

- 一个由游戏、直接操控和语音交互驱动的人工智能辅助故事创作**系统**。
- **意图框架**这一概念，是一种更高层次的抽象，可将一系列用户输入浓缩为语义化、可供人工智能解读的内容，并作为叙事人物弧光的构建模块。
- 一种**多智能体架构**（环境智能体、社交智能体、叙述者智能体和意图帧智能体），能够综合解读具身表演并生成叙事输出。

PlayWrite 不仅依赖文本指令，还探索实体游戏如何成为人机共创的补充方式。我们的工作位于生成式叙事、实体与具身交互以及创造力支持工具的交汇处，提出了一个注重直觉、即兴创作和空间参与的系统。

2 相关工作

我们的研究立足于人机交互与人工智能交叉领域的四个方向：（1）作为创造性表达的游戏与木偶戏；（2）人工智能辅助的叙事生成；（3）具身与多模态交互；以及（4）协同创作系统中的用户能动性。这些领域共同揭示了设计叙事技术所面临的挑战：如何超越文本，拥抱具身化、即兴且具有能动性的交互形式。

2.1 什么是游戏?

游戏长期以来一直被视为人类表达与意义建构的核心方式。Huizinga 曾将游戏著名地定义为：“一种自愿的活动或消遣，在固定的时间和地点范围内进行，遵循人们自由接受却必须绝对遵守的规则，以自身为目标，并伴随着张力、愉悦，以及意识到它有别于日常生活的感受” [27]。这一“魔法圈”概念（为游戏而从现实世界中划分出来的临时性物理或概念空间）强调了游戏具有边界、区别于日常活动，却又能深刻地生成意义。在此基础上，Sicart 的《*Play Matters*》将游戏的范畴拓展至规则与边界之外，凸显其上下文依赖、表现性与变革性特质 [58]。Sicart 将游戏描述为依赖上下文的，在由人、事物与空间交织而成的世界中展开；自目的性的，其目标感源自互动本身，而非外部结果；富有创造性的，能够促成即兴创作与发散性意义建构；以及狂欢化的，在创造与毁灭之间取得平衡，并带来愉悦与惊喜。

人机交互领域的研究也将人工智能辅助创意写作描述为一种游戏形式，在这种形式中，工具的作用不再是确定性的作者，而更像是探索过程中的合作伙伴 [9, 15]。综合来看，这些视角将游戏视为一种设计视角，而不只是娱乐方式，并将我们对叙事创作的接近置于趣玩式、即兴创作实践的脉络之中。

2.2 叙事生成

戏剧研究为理解叙事提供了重要基础：叙事是在具身表演中被发现的，而非完全通过文本创作出来的。Laurel 的《作为戏剧的计算机》[34]将交互构想为戏剧化展演，而木偶戏研究 [31, 50, 61] 则将意义视为

表演者与物体协商的产物。这一视角凸显了游戏、即兴创作和实体操控作为叙事构建方式的潜力。

叙事生成的计算方法在人工智能和人机交互领域都有着悠久的历史。早期研究聚焦于线性故事生成，采用自动化剧本创作和基于规划的系统，例如*TALE-SPIN* [46], *Universe* [35], ；随后出现了*Façade* [44] 等实时交互式戏剧体验，将*Oz*项目 [64]提出的戏剧管理原则付诸实践。

后续研究在此基础上进一步拓展，例如在情节连贯性与角色自主性之间寻求平衡的叙事规划器 [53], 、叙事中介框架 [65],，以及将交互式叙事视为人工智能系统挑战的综述 [52] ，都体现了这一转变。*SayAnything* [60],等共同创作工具，以及众包故事图 [38] ，则探索了开放式创作。

最后，当代项目已从文本拓展至视觉或空间创作。*DirectGPT* [42],*TaleStream* [12],和*Patchview* [13] 等系统使用户能够直接在画布或时间线上操作叙事单元。同样，视觉故事创作 [43]利用故事元素的视觉呈现来支持叙事文本的写作与修订。*Toyteller* [14] 通过将叙事组装呈现为类似玩具的操作，进一步拓展了这一趋势，展现了游戏作为生成性隐喻的潜力。

然而，这些系统仍大多停留在符号层面，对空间的情境化处理和多模态输入的支持有限。相比之下，*PlayWrite*不仅在隐喻层面，也在实际操作中运用游戏，将直接操控、语音和空间关系作为推动叙事意图的手段。

2.3 多模态故事讲述

除了基于文本的方法，越来越多的研究开始探索多模态叙事创作。这些系统认识到，故事创作除了文字之外，往往还涉及手势、视觉布局和表演。早期关于多模态界面的研究表明，语音与手势可以结合起来构建共享空间指称，其中最著名的例子是 Bolt 的“ 把那个放在那里 ”[6]。较新的系统，如 *Narratron* [68] 和*Story3D-Agent* [26] ，将语音与视觉互动相结合，生成融合语言与空间表征的故事。

受木偶戏启发的系统同样探索了实体操控如何塑造角色表达和叙事发展。采用实体木偶、数字化身或动作追踪表演的项目表明，叙事可以通过身体操控和舞台化互动 [20, 29, 32]而逐渐形成。

视觉与空间创作工具进一步拓展了这些模式。*Novella* [23] 和*CodeToon* [59] 将能动性融入视觉布局，而*Paratrouper* [37] 和叙事动作模块 [7] 等系统则引入了全新的隐喻，用于选定角色或编排动画序列。*WhatIF* [47] 和*WhatELSE* [39] 等其他工具则通过可视化叙事路径和反事实情境，为反思性决策提供支持。

XR 平台的持续发展进一步拓展了这些可能性，使多模态交互——通过手势、人际空间行为和语音进行——自然融入创作过程。尽管专为基于 XR 的故事创作打造的工具仍然有限 [22], 混合现实环境的特性凸显了用户在空间中自由表达叙事意图的潜力，他们可以通过日常交互中使用的相同方式安排角色和动作。通过将叙事生成置于 XR 环境中，*PlayWrite* 充分发挥这一潜力，将多模态输入定位为塑造故事的核心手段，而非辅助功能。

2.4 人工智能系统中的用户能动性与控制

协同创作系统长期面临的一项挑战，是如何平衡用户能动性与人工智能自主性。混合主动式界面探索了让人类与人工智能都能作出有意义贡献的方法，同时确保用户保有所有权 [25, 52], ；创造力支持工具则强调透明度，让用户能够了解输出的生成方式，并在需要时对其进行引导 [1, 57]。近期研究表明，人工智能建议会影响主题选择 [49],、改变用户观点 [30], 并影响认知框架 [2], , 而提示策略则会影响用户的创作感受 [16]。这些发现表明，叙事生成系统必须在连贯性与对用户意图的响应能力之间取得平衡。其他方法则强调模块化或脚手架式交互，例如*AI Chains*将生成过程拆解为可编辑的步骤 [66], ； 又如*Clarify* 支持通过自然语言修正进行迭代优化 [36]。Haase 和 Pokutta 的人类—人工智能创作权理论 [24]等框架，以及关于戏剧管理与涌现式叙事的综述 [54, 62] ，进一步凸显了平衡系统自主性与用户控制的重要性。

总之，这些研究强调了设计兼具灵活性与可解释性的协同创作系统的重要性。在故事创作的上下文中，这意味着用户必须能够引导叙事方向、理解自己的动作如何被解读，并在必要时进行干预，而不必被迫事无巨细地管理每个细节。

3 动机与设计目标

游戏是我们生活的重要组成部分，为我们提供了通过动作和实验探索想法的丰富途径 [58]。它能激发并促进创造力 [41], , 让我们得以探索、挑战和创造。通过游戏，我们进行创造性表达，在充满活力且意义深远的过程中构建物体、规则和空间。这一创作流程促成了一种共享而又深具个人色彩的表达形式[58]。即使是游戏中的细微手势，例如将两个洋娃娃移得更近，也可能蕴含重要的社交与叙事意义[14]。这些互动往往承载着丰富的社交情境和个体情绪。此外，游戏本身就令人愉悦且引人投入。它带来欢乐，并减轻主观感受到的付出 [51]。游戏的价值不止于实用性，还能带来放松和乐趣的时刻。趣玩式系统往往会自然而然地激发好奇心 [40], , 促使我们以积极且富有创造力的心态投入其中。

游戏富有创造力且充满乐趣的特质，使其成为人工智能驱动的故事创作的一个颇具前景的基础。通过利用游戏自发而富有表现力的特质，人工智能系统能够捕捉细微的作者意图，从而创作出从用户交互与即兴对话中自然涌现的动态故事。尽管大多数人工智能驱动的故事创作系统侧重于键入输入，Toyteller [14] 探索了象征性游戏来创作故事，所使用的是

文本与二维符号运动，展示了将游戏融入人工智能驱动的故事创作的前景。我们通过探索带有即兴对话的空间游戏如何增强叙事体验，来扩展这一概念。通过将空间动作与实时语音交互相结合，该系统使用户能够成为故事的积极共同创作者，并通过手势交互与即兴对话来塑造故事。受先前关于游戏、人工智能驱动的故事创作以及多模态故事创作的研究启发，我们制定了以下三项设计目标，以指导我们系统的设计：

DG1 营造趣味体验，激发好奇心与即兴创作。互动不应局限于实用性，还应培养开放式游戏的意识。系统应鼓励用户尝试新想法，不必担心失败，探索不同的故事走向，并对意外或不可预测的结果保持开放。通过支持自发对话、趣味化场景编排和涌现动态，系统能够让用户持续投入，并对接下来可能发生的事情保持好奇，同时在创作过程中激发愉悦感与即兴创作。

DG2 支持通过多模态输入进行富有表现力的提示。系统应支持多种表达渠道——包括语音、直接操控和空间布局——这些渠道彼此互补，同时允许用户根据当下的创作意图，选择最合适的交互方式，无论是讲述对话、通过肢体动作编排动作，还是在空间中定位角色。

DG3 将空间操控转化为具有叙事意义且保留原意的事件。移动角色、抓取物体或改变空间关系等空间互动，不应被视为表层动作。系统应捕捉用户潜在的叙事意图，并将这些操控转化为故事事件。同时，人工智能应作为协作者，在保持用户创作方向的同时拓展并深化这些创意，提供能够改善叙事的变化版本或后续发展方案。

4 PlayWrite

PlayWrite 是一个故事创作系统，支持用户通过即兴对话和在扩展现实中的直接操控来创作故事（图 1）。用户不再仅通过文本编写叙事，而是在混合现实环境（DG1）中布置并引导角色，其中手势、对话和物体操控都会被解读为叙事意图（DG2）。该系统将这些多模态交互转化为结构化叙事单元，使故事能够从用户交互中自然涌现（DG3）。

4.1 扩展现实界面

我们在透视式扩展现实中设计了*PlayWrite* 界面，将叙事元素直接叠加到用户的物理空间中（图2）。该界面由四个主要部分组成：1）故事游乐场，即一个有边界的平台，角色与叙事道具被放置在用户面前；2）对话历史面板，用于记录并显示不断演变的对话，使用户能够回顾或重温过往交流；3）意图框架视图，系统生成的叙事抽象在此以卡片和弹珠的形式出现；以及4）组装空间，用户在此将这些弹珠组织成故事（图2e）。

用户可以通过直接操控与即兴对话相结合的方式，与角色和叙事道具进行互动。

4.1.1 直接操控。 PlayWrite 支持通过对角色和道具进行空间操控来实现具身化故事讲述（DG2）。场景中的每个角色都有两个互斥的交互区域：一个移动手柄和一个对话触发区域。这些区域确保能够明确识别移动与语音之间的意图。

抓取交谈。 用户可以抓取角色的身体来进行交谈（图 2a），从而发起对话。这会触发待机到交谈动画，激活语音子系统，并隐藏变换手柄，以防止意外的手势冲突。短暂的延迟可确保动画先于语音输入启动，从而实现从抓取到语音的流畅过渡。

拖动移动。 通过抓取每个角色附近的变换手柄（图 2b）来控制移动。这些手柄会将用户的拖动输入转换为角色移动。用户触碰并拖动手柄后，系统会计算目标位置，并实时更新角色的姿态和动画状态。平台上的碰撞边界会将移动限制在允许的区域内。如果角色到达目标位置或用户停止拖动，移动便会停止，交互状态也会重置。

附加道具。 系统还支持通过附着在每个角色骨骼上的虚拟“手部区域”来附加道具（图 2c）。进入手部区域一定邻近范围内的物体会自动附加到对应的手上，从而为叙事场景中的递送或丢弃物品等行为提供自然的交互方式。

这些交互技巧相结合，带来了直观且富有表现力的创作体验，使用户能够在创作的特定时刻，选择最契合其创意意图的交互方式（DG2）。

4.1.2 即兴对话。对话系统旨在营造现场来回对话的感觉，鼓励探索性和即兴创作（DG1）。用户可以随时拿起某个角色并通过它说话，从而控制该角色；其余角色则由人工智能扮演。在人工智能控制下，每个角色都清楚自己在与谁交谈，并直接作出回应，让对话自然流畅地展开。如果用户对人工智能角色的回应不满意，只需拿起该角色，说出自己希望的回应，即可覆盖它之前说的话。这鼓励用户尝试新的想法，而不必担心失败（DG1）。

用户语音。 用户通过抓取并按住角色来输入语音。这种设计让用户能够直接为自己抓住的角色发声，提供了一种自然直观的方式来接管该角色的控制权。识别出的语音会被记录，并显示在场景中的对话历史里，同时标注时间戳和用户发声所对应的角色名称。

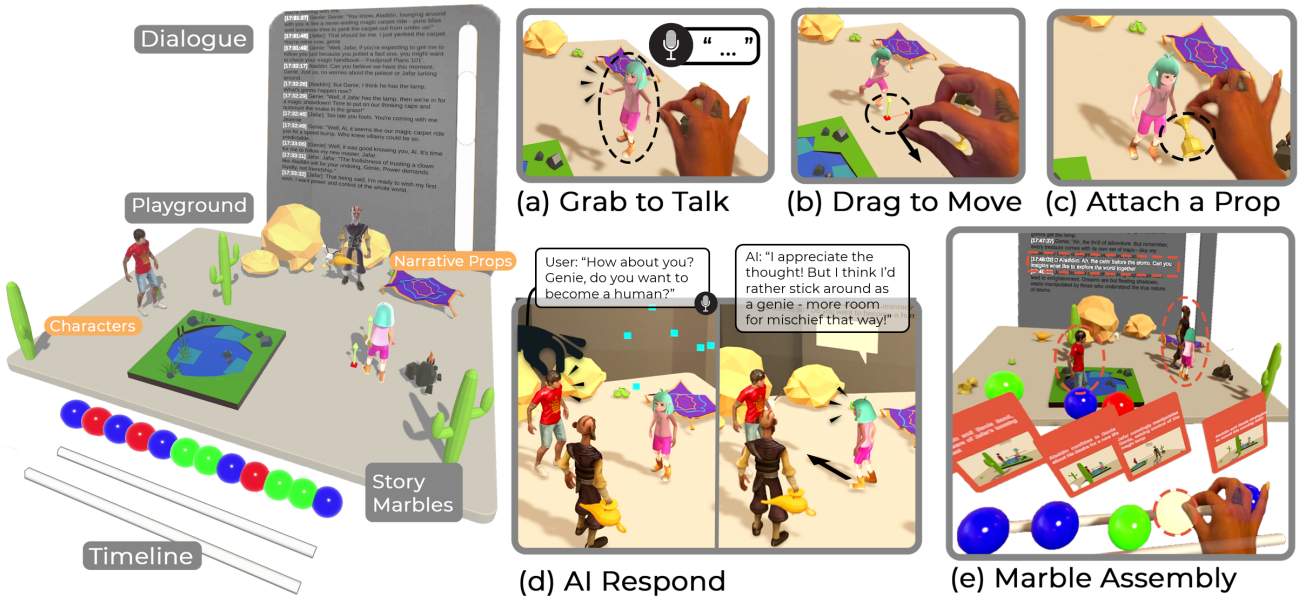


图 2：PlayWrite 界面。(a) 抓取交谈：拿起一个角色即可触发用户的语音输入。(b) 拖动移动：重新定位角色的变换手柄，使其在空间中移动并播放角色动画。(c) 附加道具：将物体与角色关联，为动作提供上下文。(d) 人工智能响应：系统根据用户操作生成对话和叙事续写。(e) 弹珠编排：用户在时间线上排列故事弹珠，每颗弹珠代表一个意图帧，用于排序和完善故事。选中弹珠时会回放对话和角色位置，以便用户进行反思和重温。

人工智能语音。 角色的回应由大语言模型动态生成，并以叙事背景为依据。启用人工智能语音后，角色会显示对话气泡，并将身体转向由用户控制的角色（图 2d）。回应内容会受到用户发言内容以及叙事元数据的共同影响，例如角色身份、情绪状态和场景上下文。人工智能语音有两种模式：

- 响应式语音：用户结束为角色配音后，系统会先检查其台词是否包含其他角色的名字，以便明确指定受话者；随后，系统会触发相应人工智能角色给出上下文感知的回应。如果没有提及任何名字，系统则根据空间朝向推断受话者：说话者面朝的角色即为受话者。

- 主动式语音：当用户不活跃时，人工智能会主动推进故事。如果系统连续 10 秒未检测到任何输入（语音、抓取或移动），便会将其判定为用户不活跃，并允许角色自主发言。这种主动模式使角色能够提示用户、建议叙事方向，并让用户持续投入其中，对接下来会发生什么保持好奇。这有助于保持叙事势头，营造开放式游戏的体验（DG1）。

反应式和主动式响应都由一个集中式角色语音处理器统筹，该处理器与多智能体流程交互。角色利用预定义的个性标签和动态场景线索，在交流过程中保持叙事连贯性。

4.1.3 故事弹珠与组装。系统捕捉用户的互动，并将其转化为故事事件（DG3）。我们使用故事弹珠来直观呈现从空间交互和对话中提取的有意义的故事事件。弹珠被设计成小巧、独立的单元，可以拿起、分组或丢弃，以激发趣味性，并强调故事事件是可交互的实体比特 [28]，而非编译后的代码块（DG1）。用户可以拿起弹珠，将其排列在故事时间线上，重新编排故事，以此作为按时间顺序进行游戏的替代方式（图2e）。拿起弹珠时，系统会回放事件被捕捉时的三维场景和角色对话。弹珠交互旨在鼓励用户尝试不同的可能性。这一隐喻也契合了系统的具身即兴精神（DG1）：用户通过摆弄空间代理物来进行创作，而非直接组装剧本。

每颗弹珠中都装有一张卡片，展示对事件的描述和快照。这张卡片是对意图帧的概述。意图帧是一种模块化的故事单元，能够记录丰富的故事数据，例如叙事意图、故事张力、角色和用户操作（DG3）。在会话期间，用户执行抓取、交谈或移动等操作时，会生成相应的意图框架。这些意图框架由一个集中式管理器实时生成；该管理器会监听交互事件，为其添加恰当的上下文，并将其排入会话级日志。该日志不仅支持回放和分析，也为后续的叙事结构化奠定基础。

每个意图帧都编码了对用户动作的语义抽象，其中包括推断意图、情感基调和故事背景。例如，拿起一个角色并说道“你听说了吗？我们一直在寻找的神灯已经

终于找到了——但它落在了我们最大的对手手中”，这可以提炼为一个激励事件，并关联角色、动作和道具。这种结构使系统能够灵活支持即兴表演（DG1）和结构化故事构建（DG3）。

4.1.4 故事生成。 整理完成后，用户可以将故事导出为结构完整的成果——故事梗概或剧本，以可直接用于写作或表演的形式呈现编排好的叙事节拍。导出内容包括按顺序排列的弹珠、对话历史，以及会话相关的元数据（例如时长、导出时间和互动类型）。界面支持两种输出形式：故事摘要 和剧本：

故事摘要 以三段式故事梗概呈现。摘要突出故事的铺垫、发展和结局，并依据会话数据引用具体语句和角色意图。这为用户提供了简洁易读的叙事概述，可用于反思或进一步编辑。

剧本 将整个会话日志转化为剧本格式的输出，包含场景标题、发言者标注和格式化的对话。该工具使用会话元数据（例如指定的环境以及不同角色的相对活跃程度）来突出场景设定并识别核心角色。对话历史会被整理为结构化文本，其格式适用于迭代创作或打印导出。

4.2 系统流水线

为实现动态且具备上下文感知能力的故事创作，我们的系统采用多智能体流水线来观测场景、抽象交互语义，并将其转换为意图框架。该流水线的核心是一个模块化多智能体结构，它持续监测环境的各个维度，并将观测结果输入意图帧智能体。系统不依赖底层输入事件，而是使用这些语义丰富的单元，将其作为弹珠编排和故事生成的基础。

1. 多智能体观测。 为了稳健地解读不断演变的叙事环境，我们的系统采用模块化架构，由三个专门的智能体组成——环境智能体、社交智能体和 叙述者智能体——每个智能体持续观测三维场景中一个独立的上下文层。这些智能体并行、异步运行，并将语义上有意义的特征报告给中央意图帧智能体，后者将其融合为结构化的意图框架。

环境智能体。 环境智能体 监测场景的物理配置和空间动态。它通过持续轮询程序，跟踪以下内容：

- **兴趣区域**：监测角色和道具的位置，以及它们是否位于带有标签（例如“藏匿区”）的特定区域中，以便向意图帧智能体传达社会动态（图 4a）。
- **移动轨迹**：记录近期位置变化，以推断行为模式，例如“角色从位置 A 移动到位置 B”或“物体从位置 A 被扔到位置 B”。
- **道具邻近度**：计算道具与角色之间的成对距离，从而检测诸如“角色正在接近篝火”或“角色正在守卫宝藏”之类的互动。识别可交互物品中基于邻近度的分组，例如“聚集战利品、黄金和宝藏”。

这些特征被封装为事件，并以异步方式缓冲 . 意图帧智能体 会根据这些观察的环境显著性 S_e有选择地处理它们。环境显著性是一种启发式评分，用于量化物理事件的叙事重要性，使系统能够区分刻意表达的作者意图与偶然发生的空间变化。该评分由环境智能体中的若干因素决定。例如，当角色或物体移动距离超过预设的距离阈值（m_MovementThreshold）时，事件的显著性会提高。同样，邻近事件也具有很高的显著性，例如角色进入关键道具或另一角色的互动范围内。最后，显著性还取决于基于区域的意义：进入预设的兴趣区域本身就是一个意义明确的事件，能够立即提供叙事背景。

社交智能体。 社交智能体 通过分析以下内容，捕捉行为和角色间动态：

- **角色与道具关系**：检测角色与附近道具之间的互动、角色彼此接近，或直接操控道具。这有助于呈现角色伸手去拿特定物品，或停留在具有象征意义的物品附近等时刻。
- **角色间互动**：识别角色之间，或用户与角色之间的行为关联，例如协同移动和相互朝向。
- **行为模式**：提取角色在特定情境下（例如受到枪支威胁时）表现出的反复动作序列和情绪，从而揭示其通过直接操控所体现的互动意图。

每种社交情境都被编码为事件，并补充基于角色的含义（例如“支持型伙伴”“强势反派”），以实现叙事对齐。系统根据这些事件的社交新颖度（S_s）为其排序。社交新颖度是一种启发式评分，用于量化某个社交事件的新颖程度，从而区分有意义的发展与偶然互动。正如社交智能体中的实现方式，首次互动的新颖度最高，例如两个角色首次进入彼此的邻近范围。为过滤重复噪声，如果同一角色之间在较短时间窗口内（冷却时间为 5 秒）再次发生互动，其新颖度会显著降低，以确保只有持续发生或重新发起的相遇才会被标记为叙事上的重要事件。

叙述者智能体。 叙述者智能体 充当叙事引擎的记忆骨干，负责维护整个会话中的时间连贯性。它会维护：

- **对话**：维护完整的对话历史，以便回顾并重新探讨先前话题。
- **角色弧光**：追踪每个角色的情绪状态、不断变化的目标和未解决的矛盾。

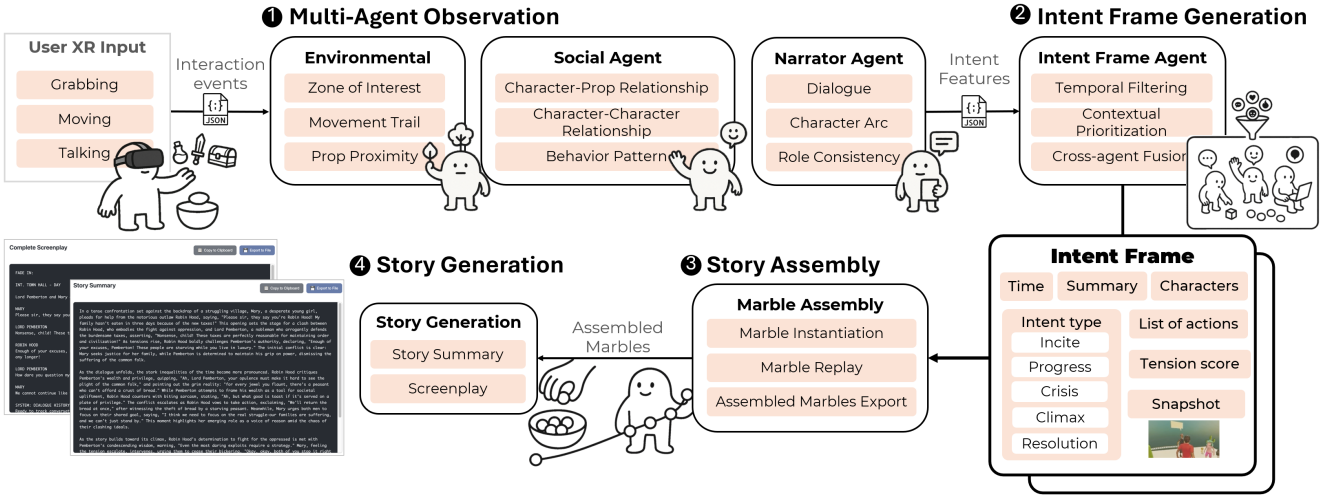


图 3：*PlayWrite*的系统流水线。(1) 多智能体观测收集用户输入（语音、抓取、移动），并通过环境、社交和叙述者智能体对其进行解读。(2) 意图帧智能体通过时间过滤、情境优先级排序和跨智能体融合，将这些输入融合为更高层级的特征。(3) 意图帧被组装成弹珠，可供回放、重新排序或导出。(4) 故事生成根据组装好的弹珠生成连贯的故事摘要和剧本。

- **角色一致性**：根据角色动机、联盟关系和道德立场等内部叙事变量调整人工智能回应。

该智能体确保所有涌现式动作既符合短期合理性，又保持长期连贯性，从而维护不同场景之间的主题完整性。为保持长期连贯性，叙述者智能体将 StoryRoleConfiguration 中定义的叙事参数作为指导框架。此配置文件充当故事蓝图，列出主题指引，例如地点、时间以及每个角色的核心性格特征。叙述者智能体在生成叙事文本时始终参照此蓝图。这样一来，无论场景采用目标驱动还是开放式结构，都能确保对话和角色弧光在主题上保持连贯，并与配置一致。

2. 意图帧生成。 这三个情境智能体——环境智能体、社交智能体和叙述者智能体——在实时中异步运行，持续观察交互场景。每个智能体都会以意图特征的形式发出语义标记观察，其中包含行动者、目标、地点、时间戳、语义标签和置信度等元数据。

在此上下文中，行动者是发起事件的主要实体（例如，被移动的角色），而目标是受到动作影响的实体（例如，另一个角色或道具）。地点和时间戳记录了观察发生时精确的空间和时间情境。语义标签提供了一层解读；它是一个描述性标签（例如 character_speech、prop_proximity），可将原始系统事件（如 Vector3 坐标发生变化）转换为具有叙事意义的概念。最后，置信度是一个分数，表示智能体对其解读的确定程度，使系统能够更加重视直接、明确无歧义的用户输入，而非推断观察。随后，这些特征会在下游汇总为更高层级的意图框架，用于表示具有语义意义的叙事行动。这一结构化流程确保来自不同智能体的观察保持互操作、时间对齐，并为叙事解读提供丰富的语义信息。

意图帧智能体 充当中央融合模块，负责执行**时间过滤**、**情境优先级排序**和**跨智能体融合**。首先，它会进行时间过滤，以抑制琐碎或冗余的输入事件（例如物体抖动式移动或反复出现的低显著性线索）。随后，它会根据观察与当前叙事弧、空间转换或用户驱动的交互模式的相关性，动态地确定其优先级。最后，它会将各智能体同时出现的观察合并为统一的意图帧——例如，如果环境智能体报告了移动，而社交智能体检测到角色间关系发生变化，这些信息可能会融合成一个更高层次的描述，如“愤怒地接近”。

每个意图帧 都使用一种混合型评分函数进行排序：

$$R = w_e E + w_s S + w_n N$$

其中，E表示环境显著性 （例如物体位移 $> 0.5\text{m}$），S表示社交新颖度 （例如角色首次互动），N则表示叙事推进可能性，该指标根据叙述者智能体的日志得出。权重 w_e、 w_s和 w_n 会根据近期事件历史在运行时动态调整：例如，降低重复环境运动的权重，或提高新颖的社交互动的权重，以兼顾多样性并避免重复模式。事件会存储在优先队列中；达到可配置的阈值（例如 $N = 5$）或超时窗口（$T = 1s$）结束后，意图帧智能体 便会发起提交。

已提交的意图帧会实例化为 C# 对象，并包含合并动作、角色、时间、紧张度

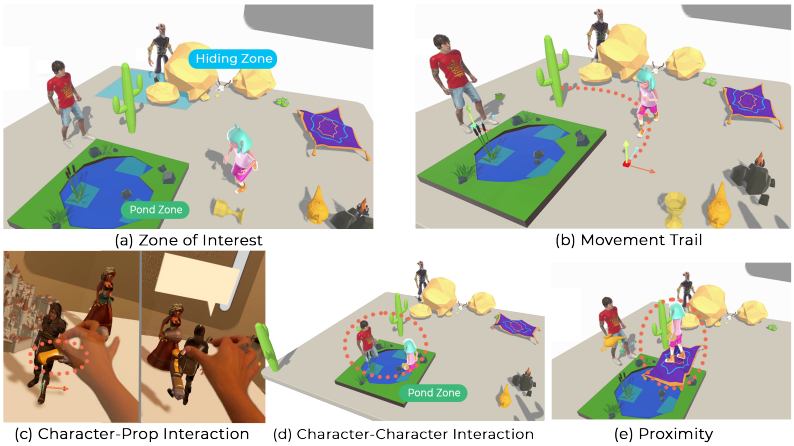


图 4：游戏过程中捕捉并编码到意图帧中的语义特征示例。(a) 兴趣区域：角色被放置在预先定义的藏匿区内，因此其他角色不会注意到他的动作和语音。(b) 移动轨迹：追踪角色的移动，以捕捉其方向和节奏。(c) 角色与道具互动：附上一把枪以示威胁。其他角色看到手中的枪后会作出反应。(d) 角色间互动：记录角色之间的相对位置和互动，例如两名角色一起在泳池中放松。(e) 邻近性：角色与魔毯之间的空间距离表明情节进展。这些特征共同提供了结构化提示信号，系统会将其抽象为意图帧，用于叙事解读。

评分，以及已确定的意图类型（例如“谈判升级”）。紧张度评分是冲突的直接衡量指标，以 1（平静）到 10（极端冲突）的数值表示场景的戏剧强度。大语言模型会分析动作和对话中的情感利害关系与叙事冲突，从而计算出该评分。意图类型则是根据场景在传统三幕结构中的叙事作用，对场景进行分类（例如，激励事件、上升动作、高潮）。该分类依据 Robert McKee 等作者阐述的成熟叙事理论 [45]。这种模块化架构使多个智能体能够独立行动，同时共同构建对场景要点的语义统一表征。生成的 意图框架 会在后台存储，用户则可继续游戏。

3. 故事组装。游戏结束后，用户进入故事组装阶段，此时生成的意图框架会以故事弹珠的形式呈现在时间线上。每颗弹珠都可操作，代表一个叙事时刻，其中包含意图帧中的关键信息，例如摘要、涉及的角色以及场景的视觉快照。用户可以重新排列时间线上的弹珠，直接改变故事节拍的顺序。故事组装器将组装好的弹珠视为规范序列，并按此顺序将其传递给基于大语言模型的生成器。进行调整时（例如将一次对峙稍微提前，或删除重复的节拍），生成的摘要仍保持局部连贯，模型会推断出节拍之间合理的过渡。

4. 故事生成。 在这一最终阶段，系统会将用户排列好的弹珠序列转化为叙事。弹珠的排列顺序会影响最终输出，最终塑造故事的发展方式。

系统支持多种输出格式，包括提供简洁故事梗概的高层次故事摘要，以及包含场景标题和对话的格式化剧本。此设计能够高保真地记录编排后的叙事，并在空间、社交和故事创作维度上保持连贯性。

4.3 技术实现

我们的系统基于 Unity 6 构建，并通过 PolySpatial 渲染后端部署在 Apple Vision Pro 上，以支持混合现实界面。我们将实时角色交互系统与由大语言模型驱动的响应生成相结合，并将对话轮次的延迟控制在 2 秒以内。每个角色都会配置一个可调整的令牌预算（通常为 512–2048 个令牌），以及一个包含个性、目标和叙事上下文的专属系统提示词。提示词在运行时动态组装，内容包括经截断的交互历史、经过筛选的物体与角色上下文，以及全局叙事摘要。令牌估算由客户端使用轻量级分词器处理，以避免超出模型限制。我们使用 GPT-4-turbo 生成角色对话并解读意图。响应以流式方式传输，并经过插值处理，以控制节奏和情感韵律，随后以空间音频的形式呈现，并锚定在发言角色的位置上。所有输出都会以 JSON 格式记录为带时间戳的弹珠，每颗弹珠都保留实体关联和语义角色标签，以供后续叙事分析和回放。

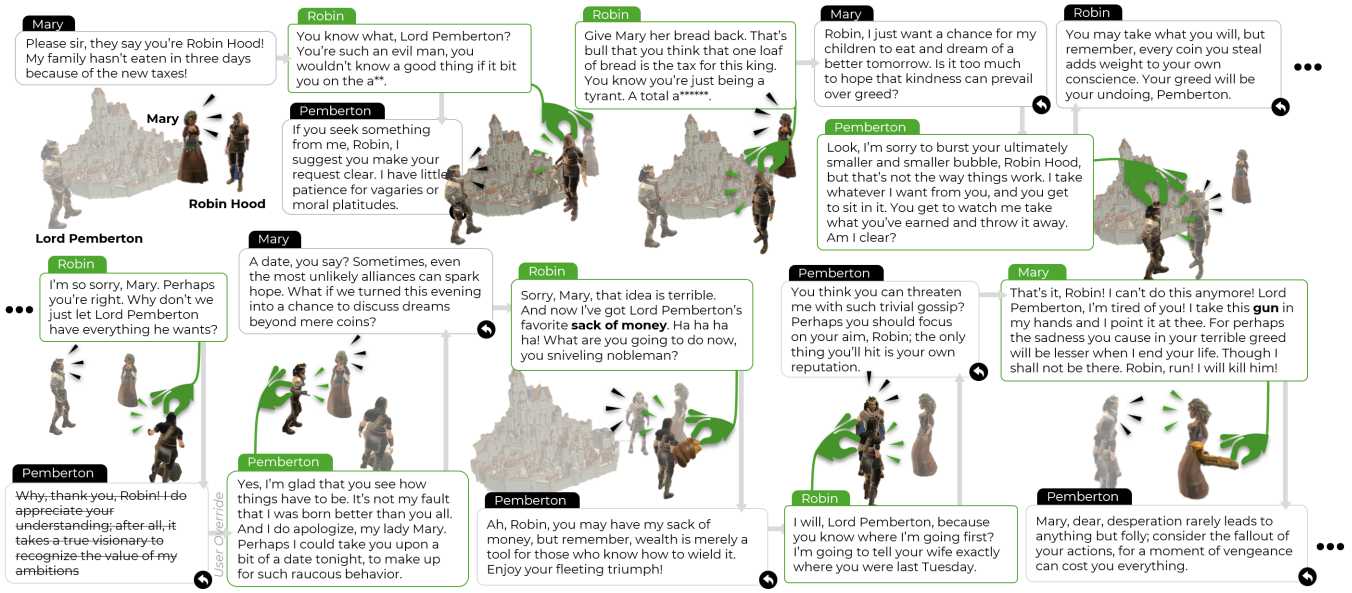


图5：从用户的游戏过程（P6，开放式任务）中提取的《罗宾汉》录制示例工作流程。绿色标签的方框显示用户语音，黑色标签的方框显示人工智能回应，展示了两个对话片段：（第一行）玛丽恳求罗宾汉伸出援手。用户控制罗宾，与彭伯顿勋爵对峙。（第二行）用户切换角色并覆盖人工智能回应，引入情节转折，推动故事发展。完整对话和故事梗概见附录E和F。

5 PlayWrite中的故事创作示例工作流程

为了说明 PlayWrite 如何支持具身化故事创作，我们跟随即兴表演教师兼地下城主 Lukas，体验一次典型的会话。启动系统后，他进入一个混合现实舞台，其中有三个角色——玛丽、彭伯顿勋爵和罗宾汉——以及手枪、一袋金币和圣杯等道具。

场景以玛丽为挨饿的家人恳求帮助，以及罗宾指责彭伯顿勋爵剥削穷人展开（图5，第一行）。这些早期节拍主要由Lukas的具身表演推动：让角色彼此靠近、将他们摆在邻近的位置，并以角色身份为他们配音：“……你真是个邪恶的男人，好事就算砸到你头上，你也认不出来”。随后，系统以人工智能生成的对话回应，进一步加剧冲突。有一次，彭伯顿勋爵回答道：“……我对含糊其辞或道德说教没什么耐心”。Lukas继续这场对峙，在不同角色之间切换，就像他小时候玩洋娃娃时那样，拿起不同的人偶来轮换扮演角色，而不是发出系统命令。

随着冲突升级，玛丽 的角色也加入了交流，她的形象被带入互动中：“罗宾，我只希望有机会让我的孩子们吃饱，并梦想着更美好的明天”。此时，Lukas没有抱起Robin来安慰玛丽，而是抓住彭伯顿勋爵，将他移到场景中央，同时以角色身份说道：“听着……我想从你这里拿走什么就拿走什么，而你只能坐在里面。你只能眼睁睁看着我夺走你辛苦挣来的一切，再把它们扔掉。明白了吗？”他想知道系统会如何回应，于是停了下来。随后，人工智能接管了罗宾汉：“你尽管拿走你想拿什么就拿什么，但记住，你每偷走一枚硬币，自己的良知就会更沉重一分。你的贪婪终将毁了你，*Pemberton*。”

随着互动的进行，创作在 Lukas 与人工智能续写之间交替（图 5，第二行）。当 Lukas 对 AI回应不满意时，他只需抓住由 AI 控制的角色并替它发声，直接接管对话。Lukas 扮演 Robin，偷走了一袋金币：“现在，彭伯顿勋爵最喜欢的那袋钱归我了。哈哈哈哈！你现在能怎么办，胆小的贵族？”人工智能以彭伯顿勋爵的身份回应：“啊，*Robin*，你是拿走了我的那袋钱，但记住，财富不过是懂得如何运用它的人手中的工具。好好享受你这短暂的胜利吧”。看到*Robin*的威胁对彭伯顿勋爵不起作用，Lukas 便调整了自己的游戏方式，转而嘲讽*Pemberton*：“我会的，彭伯顿勋爵，你知道我第一件要做的事是什么吗？我要把你上星期二去了哪里的事，一五一十地告诉你妻子”。这个关于*Pemberton*私生活的转折完全由用户创作，随后人工智能将其融入*Pemberton*轻蔑且自我辩解的回应中：“你以为用这种鸡毛蒜皮的流言就能威胁我吗？……你唯一会毁掉的，只有自己的名声。”。

围绕手枪展开的升级冲突，同样融合了身体与语言层面的创作。Lukas 抓起手枪递给玛丽，并为她说出情绪崩溃时的台词：“够了，*Robin*！我再也做不下去了……我把这把枪握在手中，指向你……”，而人工智能则为彭伯顿勋爵配上冷静而居高临下的回应，将她的举动定性为“绝望”和“愚蠢”。场景最终以玛丽拒绝杀死他的最后表态收尾，这句话仍由Lukas说出，随后人工智能回应，让*Pemberton* 继续蒙在鼓里、自鸣得意。

表演令人满意后，Lukas 将故事弹珠展示出来。Lukas 查看着展示简洁摘要的弹珠；拿起一颗，就能在空间中回放那一刻，还原角色的姿态，并突出显示对应的对话。通过这场游戏，Lukas 获得了以下弹珠：

- **弹珠 1 – 玛丽恳求罗宾汉**触发条件：玛丽走向罗宾并说话。创作：角色移动 + 用户语音。
- **弹珠 2 – 玛丽恳求罗宾拯救她的家人**触发条件：玛丽与罗宾之间的对话。创作：用户语音 +AI回应。
- **弹珠 3 – 罗宾在舍伍德与彭伯顿勋爵对峙**触发条件：罗宾移动并向 Pemberton 讲话。创作：用户语音 +AI回应。
- **弹珠 4 – 罗宾偷走了 Pemberton 的金币袋**触发条件：罗宾抓起金币袋道具并与 Pemberton 对峙。创作：用户操控 + 用户语音 + AI回应。

Lukas 重新排列弹珠，以重构叙事——将对峙提前，并把上升动作的节拍归为一组。当故事感觉恰到好处时，他选择**导出演出**。PlayWrite 将组装好的弹珠序列导出为结构化JSON日志。Lukas 使用网页界面生成故事梗概（附录E）和格式规范的剧本（附录F）。他审阅生成的文本，欣赏到导出内容保留了微妙的语气，然后将草稿复制到自己的写作环境中，继续完善。

6 探索性用户研究

我们开展了一项包含 13 位参与者的探索性用户研究，以评估 *PlayWrite*。研究目标包括：(1) 了解编剧如何使用并看待这款用于在扩展现实中进行故事创作的趣玩式多模态界面；(2) 评估多智能体流程在将具身游戏转化为具有叙事意义、能够体现作者意图的意图框架方面的效果；(3) 探讨一种共同创作式讲故事工作流的益处与弊端，在这种工作流中，叙事源自作者与人工智能之间趣味十足的具身合作。

6.1 参与者

我们招募了 13 名参与者（8 名女性、4 名男性、1 名非二元性别者），年龄介于 21 至 45 岁之间（均值 = 31.2，标准差 = 6.8）。他们在写作和叙事创作方面拥有多元背景（见表 1），包括已出版作家、小说作家、业余爱好者和游戏设计师。教育背景涵盖学士学位（6 人）、硕士学位（5 人）和博士学位（2 人）；大多数人表示有规律地写作，频率从每周一次到每周数次不等。

体裁偏好涵盖科幻、奇幻、诗歌、图像小说和游戏叙事，而主要写作形式包括短篇小说、分支叙事和世界观构建文档。大多数人将自己的写作风格认定为“混合型”（即将预先规划的大纲与即兴创作的心流相结合），不过也有少数人更倾向于纯粹的探索式写作。参与者的技术熟练程度也各不相同：5人认为自己是创意科技的早期采用者，4人自评为热切但谨慎，另有4人表示舒适度有限。

表 1：参与者背景及其对应的匿名编号（P1–P13）；报告引述和研究发现时均使用这些编号。

ID	写作背景	主要写作格式
P1	歌曲创作、互动媒体故事叙事、奇幻、科幻、电影剧本写作、游戏叙事、诗歌	剧本/影视剧本
P2	诗歌、日记、文学小说	短篇小说
P3	小说创作、诗歌、文学小说	短篇小说
P4	散文小说、奇幻、科幻、poetry	短篇小说
P5	科幻创作、影视编剧，游戏叙事	短篇小说
P6	地下城主、即兴喜剧、游戏叙事，互动小说	即兴喜剧和龙与地下城叙事
P7	休闲创意写作、龙与地下城游戏主持、奇幻、爱情、喜剧	短篇小说
P8	图像小说创作	短篇小说
P9	歌曲创作、奇幻、诗歌	歌曲
P10	歌曲创作、分支叙事、诗-etry	短篇小说 and 分支叙事
P11	创意写作、学术写作、同人-tasy	短篇小说
P12	世界观构建、游戏叙事、互动-式小说、奇幻、科幻	世界观构建故事和文档
P13	关于生活、人-性与科技的随笔和文章写作	短篇小说

6.2 流程

每次研究会话约持续 90 分钟，并在使用 Apple Vision Pro 头显的混合现实环境中进行。参与者在引导下完成一系列叙事任务。本研究经本机构内部伦理审查流程审查并获批准。

6.2.1 教程与入门引导（*10* 分钟）。首先通过教程向参与者介绍系统，帮助他们熟悉系统的核心交互。该场景设在一间办公室内，配有书桌和舞台区，其中有两个角色——一位猫王模仿者和一位面试官（图 6a）。系统提供了吉他和麦克风等道具，鼓励参与者通过抓取、移动道具以及调用 AI回应进行趣玩式实验探索。

6.2.2 封闭式叙事创作（*10* 分钟）。在第一项任务中，参与者需要在这个场景中，从既定的开端推进故事，并达到指定的结局。该场景改编自《阿拉丁》的故事（图 6b）。场景中有阿拉丁、贾方和精灵等角色，以及神灯和飞毯等道具；场景设置在一处设有藏身区域和开阔空间的游乐场中。参与者需要引导故事从欢庆的开场发展到既定结局：贾方成功夺走神灯，阿拉丁遭到背叛并发誓复仇。

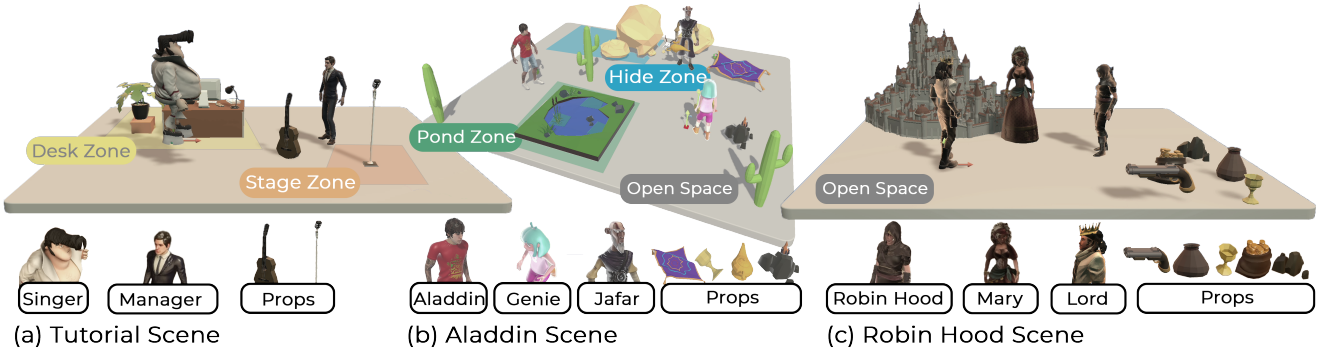


图6：用户研究中使用的三个不同场景。(a) 教程场景：一个简单的环境，呈现两名角色之间的面试场景，设有办公桌区域和舞台区，并包含一名猫王模仿者、一名招聘经理和基本道具。此场景用于向参与者介绍系统的核心交互（抓取、移动、说话、附加道具）。(b) 阿拉丁场景：一个沙漠主题环境，设有池塘和藏身区域，包含阿拉丁、精灵和贾方，以及可互动的道具。鼓励参与者即兴创作，并使用熟悉的角色安排互动。他们需要达成一个既定目标。(c) 罗宾汉场景：一个城堡环境，设有开放空间区域，包含罗宾汉、玛丽和彭伯顿勋爵，以及主题道具。参与者受指示使用角色和道具，进行开放式叙事探索。这三个场景提供了不同程度的叙事结构，引导参与者从练习逐步过渡到开放式即兴创作。

6.2.3 开放式叙事创作（*10* 分钟）。第二项任务侧重于开放式即兴故事创作，旨在评估系统对发散性创造力的支持。该场景中有罗宾汉、玛丽和彭伯顿勋爵，他们身处一片开阔区域，周围摆放着一袋金币和一把手枪等主题道具（图 6c）。故事虽以一个具体的激励事件开场（玛丽的面包被没收），但参与者并未被设定目标结局。相反，他们可以自由探索角色动机和情节转折，按照自己认为最引人入胜的方向创作故事。

6.2.4 弹珠编排与故事回顾（*10* 分钟）。每项任务结束时，参与者都会回顾系统根据他们的游戏生成的故事弹珠。他们会查看并重新排列时间线中的故事弹珠。确认弹珠顺序无误后，他们会通知实验人员，由实验人员导出记录该会话的 JSON 文件。随后，这个 JSON 文件会被导入一个定制的网页界面，用于生成简短的故事梗概和游戏剧本版本。参与者审阅生成的故事，并完成任务后调查问卷。

6.2.5 研究后问卷与访谈。研究结束时，参与者完成了创意支持指数（CSI）[11]问卷，以及一份聚焦于整体用户体验的研究后问卷。随后进行半结构化访谈，重点探讨叙事控制、人工智能的作用、系统可用性，以及物理互动与故事共创之间的相互作用。这些反思为了解系统在体验和功能方面的特性提供了见解。完整的半结构化访谈问题列表见附录。

6.3 数据分析

我们收集了任务后和研究后问卷、场景的音频与视频屏幕录制，以及对应的语音转文字转录稿。每次会话结束后，两位参与研究的研究人员会讨论各自的观察结果并交流笔记。所有研究完成后，第一作者进行了主题聚类 [3]。随后，合著者共同进一步阐述并完善了这些聚类。

6.4 结果

表2：创造力支持指数（CSI）结果（N=13）

因素	Mean	SD
表达性	6.35	0.77
愉悦度	6.15	0.80
沉浸感	5.85	1.41
结果物有所值	5.85	1.07
探索性	5.38	1.43
控制	3.92	1.93

6.4.1 问卷结果。总体而言，参与者对*PlayWrite*在 CSI 各维度上的表现评价很高，其中**表达性**（M=6.35）和**愉悦度**（M=6.15）是最突出的因素。参与者还报告了积极的沉浸感（M=5.85）、探索性（M=5.38）以及结果物有所值（M=5.85）体验。相比之下，参与者对控制的看法较为不一（M=3.92），这表明尽管用户感到高度投入且具有较强的表达性，但他们并不总是认为细粒度的叙事控制是该体验的核心。

除了 CSI 外，任务后和研究后问卷还进一步定量分析了用户体验（7）。结果显示，参与者对系统趣玩式特质的评价非常积极；他们高度认同 PlayWrite 是一种**创造故事的有趣方式**（M=6.54），并且**充满趣味，鼓励实验探索**（M=6.46）。大多数参与者还认为

具身交互是一种自然的故事创作方式 (M=6.08).

相比之下，与较低的控制 CSI 得分一致，参与者对叙事能动性的评分差异较大。关于是否**对最终叙事走向拥有足够的控制权**（M=4.69），以及**人工智能的解读是否准确反映了他们的创作意图**（M=5.00）的问题，平均得分较低，这表明趣味性协作与精细的作者控制权之间存在权衡。

6.4.2 动作层级交互分析。 我们分析了参与者和会话中各种互动类型的分布情况。每个用户会话都被划分为离散的动作事件（人工智能主动语音、人工智能响应语音、角色移动、角色抓取物体、用户语音），并根据试验时长进行标准化。图 8 展示了两种故事情境中的原始动作节拍和堆叠分布。左侧面板显示参与者时间线，其中彩色片段表示任务进展过程中的动作事件。右侧面板则以堆叠条形图汇总每位参与者的分布情况。

虽然整体使用模式显示，用户语音是主要互动方式，但仔细观察每项叙事任务，可以发现参与者在不同模态之间的平衡方式各有不同。在 阿拉丁 任务中（图 8a、b），参与者更依赖用户语音（48%），角色移动约占 20%，人工智能响应语音（17%）和人工智能主动语音（9%）则起到次要作用。相比之下，罗宾汉 任务（图 8c、d）更强调角色移动（32%）和用户语音（29%）；人工智能响应语音（21%）和人工智能主动语音（10%）的占比则较为接近。两个故事中，角色抓取物体的比例始终较低（≈6–10%）。

6.5 剧本结果与故事梗概

为补充问卷和行为结果，第 5 节以开放式任务中 P6 的代表性工作流程（图 6c）为例，其中包括其游戏会话的屏幕录像（图 5）以及由此产生的故事（附录 E 和 F）。剧本、故事梗概及更多示例见附录 E-J。

6.6 主要发现

6.6.1 PlayWrite 营造了趣玩式故事创作体验。 研究结果支持了我们的首个设计目标（DG1），即提供趣玩式且富有即兴创作性的体验。参与者描述自己的创作流程时，并未将其称为写作，而是通过游戏塑造故事。系统让故事从互动与对话中自然流畅地涌现，而不是让人独自埋头写作。“这更像是一场游戏——像是在某个场景中的一刻——你是在构建一场戏，而不是写短篇故事。”（P5）。

游戏可以呈现为高层次的导演式创作：“我觉得自己所做的，是以非常高的层次表达我的想法。这感觉不像是在写什么，而是在讲述故事；我是在执导这个故事。” (P8)。同样，P6也提到了导演的姿态：“我觉得自己更像导演，而不是编剧；我有角色，有布景，我告诉他们该做什么。”这种导演姿态提供了一个高层次的视角，用以统筹故事的发展。这一发现与关于趣味性和即兴创作的调查结果（图 7c）一致，大多数参与者认为创作成果值得付出努力，并认同该系统让他们能够充分表达自我，塑造故事。

游戏可以通过即兴创作来进行：“我觉得这是一次非常令人满足的体验：先加入自己的对话，再看它会生成什么，然后还能和它一起即兴发挥。”（P1）。参与者强调了意外转折带来的心流体验：“我喜欢它给我惊喜，然后我可以顺着这个惊喜继续下去……也许这样反而能更好地抵达目标。”（P4）。这种不可预测性往往被视为有益，而非干扰。对一些人来说，这种不可预测性甚至改变了体裁：“我原本想写一个恐怖场景，结果却变成了一出特别好笑的喜剧……我觉得进展得相当顺利，也逐渐想到，我们正在创作一个面包店的故事，而且角色之间的关系已经从敌对转向了更加合作。看到故事从西方文化中最为悠久的叙事之一转向一种截然不同的叙事，真是很有意思。”（ P11 ）。这种灵活性和意外带来的空间也体现在问卷结果中，参与者表示受到意想不到的人工智能生成内容的启发 （图 7b），并且很好奇接下来会发生什么 （图 7c）。

这些带有意外转折的游戏动态带来了类似玩具游戏的趣味体验：“我觉得这几乎就像在玩洋娃娃。你知道，就像小时候，你有这些洋娃娃……”(P7)。整体语气是趣味性的探索：“我肯定会说，这个工具很有趣，也很适合探索。”(P8)。这些感想与 CSI 中始终较高的愉悦度评分（表 2）以及研究后问卷中的趣味性评分（图 7a）相一致，进一步说明参与者将构建叙事体验为一种创造性游戏。

6.6.2 PlayWrite 借助材料促进发散性思维。参与者将环境用作叙事游乐场：摆放角色、安排彼此距离，并像在舞台或故事板上一样排列弹珠。这些外部表征具有可用于预见和发展叙事的特性：“把故事可视化为可以随意移动的片段或序列很有用；拿起弹珠并看到它们被可视化，比复制粘贴更好。” (P5)。参与者表示，空间布局让写作行为变得更容易上手：“空白页面对任何人来说都很可怕。但如果这是一个可以摆弄人物的‘空白页面’，就会容易上手得多。”(P7)。故事元素的外部化有助于借助材料进行思考[18]：“当某些事情在时间上发生时，我会想……思考场景中还有哪些非语言部分在发挥作用，比如动作与移动，以及……其他角色是否也有自己的欲望，而不只是说话的那个角色。这样一来，我就更容易觉得这是一个有生命、有呼吸的场景，因为它并不只是线性时间。”(P6)。

运用材料进行思考的能力为突破创作瓶颈提供了一条途径：“当我只是在纸上或屏幕上写作而感到卡住时，我就会想，好吧，不如先演出来看看效果如何，也许可以借助人工智能看看还能朝哪些其他方向发展。”（P8）。

6.6.3 直接操控引导故事并激发新的发展路径。在评估我们的第二个设计目标（DG2）——支持使用多模态输入进行表达性提示——时，我们发现参与者大量利用直接操控来引导叙事。他们

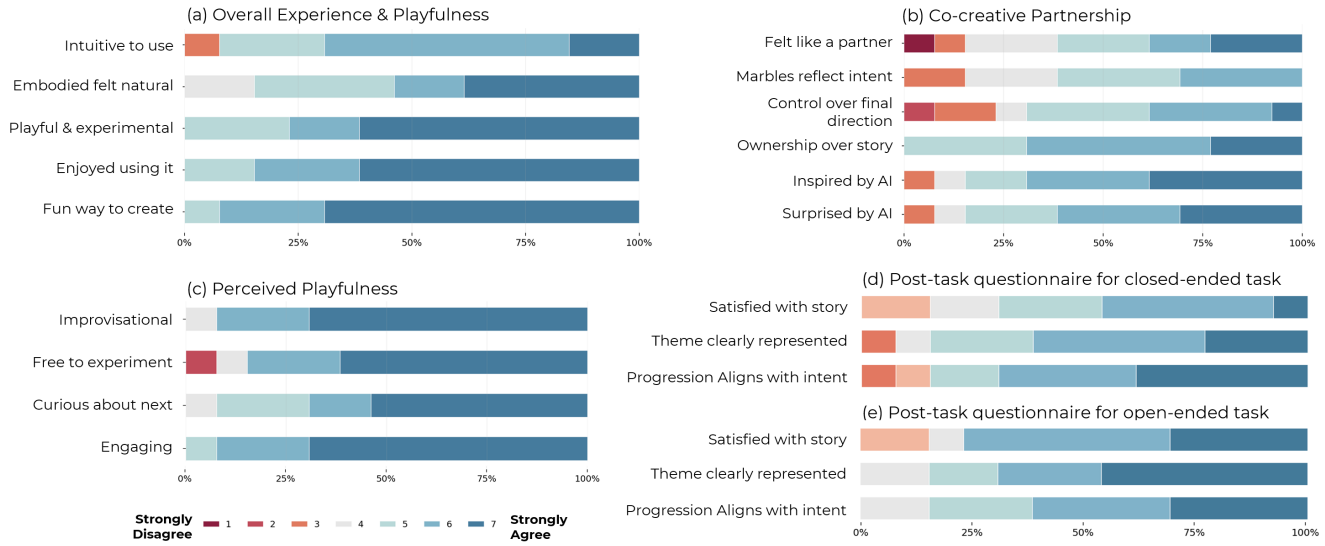


图7：研究后问卷结果：（a）整体体验、（b）共创伙伴关系和（c）感知趣味性。任务后问卷结果：（d）封闭式任务和（e）开放式任务

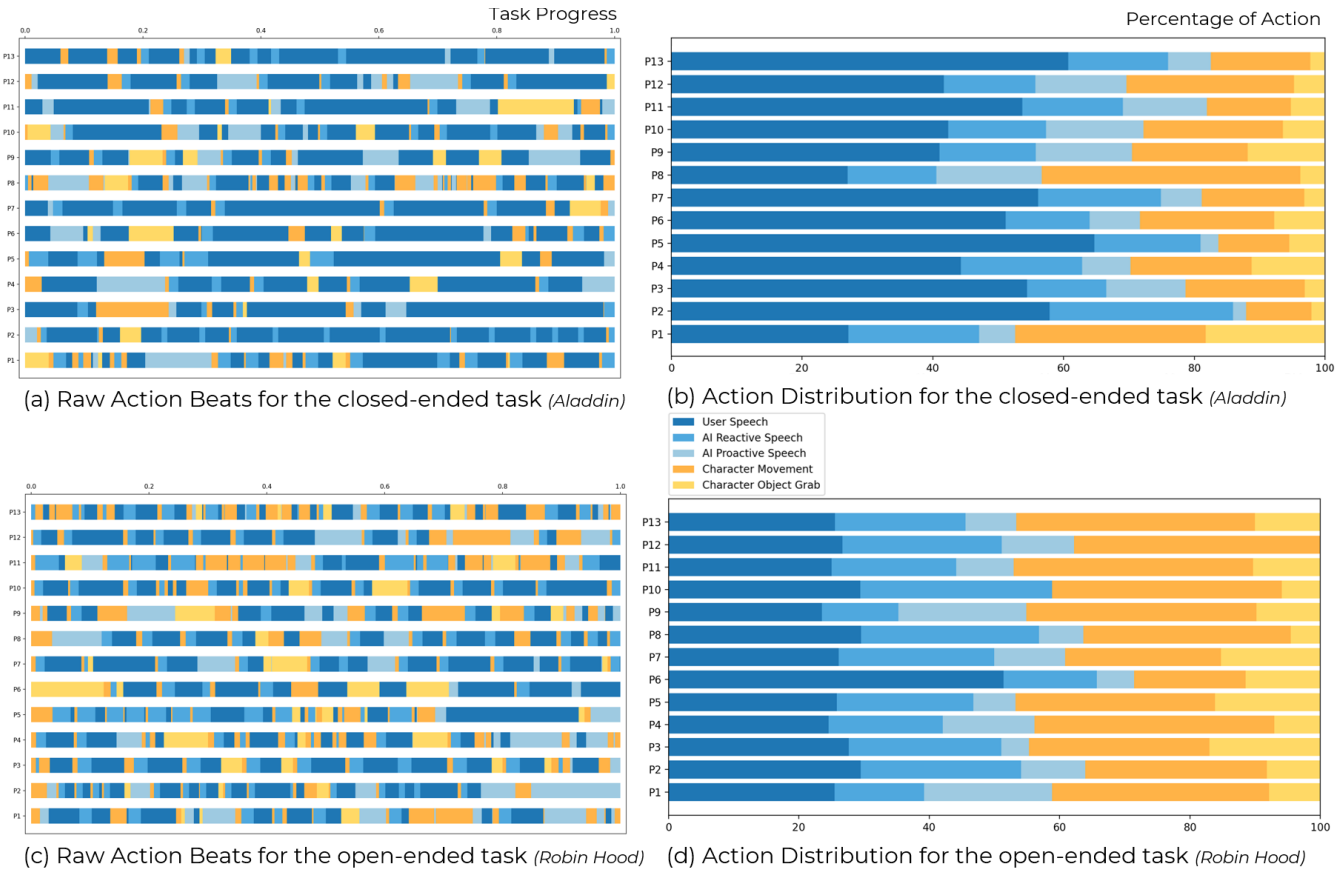
利用空间交互作为信号，推动叙事发展："移动自由度真的很棒……不只是把它写成提示，还可以把东西移动来移动去。"（P2）。这带来了掌控感："我觉得自己能够掌控故事的发展方向。"重要的是，掌控并不意味着要为每个情节点编写剧本；而是通过在场景中进行有意义的操控来引导演出："我很惊讶它能捕捉到潜台词——比如拿起枪并指向某处，它就会评论道德冲突和能动性。"（P6，图5，枪支示例）

移动和互动催生了新的想法："它赋予了我创作自由，因为这是物理性的——我可以移动它并观察它——这种反馈给了我更多灵感。"（P1）。其他参与者强调了角色布置："……在这样一种视觉化的虚拟体验中，像角色躲在岩石后面这类细节非常罕见；这些细节会受到影响，并被读取和加工到体验之中。"（P6）。P13强调了互动对角色发展的作用："物理互动——抓住角色并与其对话——帮助我设身处地地站在角色的立场上。"这些反思与参与者的定量回答一致，尤其体现在CSI的**探索性**子量表上获得了较高评分（M=5.38，SD=1.43；表2），以及他们认同研究后调查中的以下项目："这种具身交互感觉是创作故事的一种自然方式"（图7a）以及"使用实体角色和物体是一种富有吸引力且充满趣味性的叙事构建方式"（图7c）。从图8中我们可以看到，在开放式任务中，大多数参与者在游戏过程的不同阶段以分散的方式使用了直接操控。

6.6.4 对话支持角色驱动型写作与即兴性。除了直接操控之外，系统的交互式对话还实现了我们多模态设计目标（DG2）中的语音组成部分。参与者强调了交互式对话的价值。对一些人来说，能够直接与角色交谈并立即得到回应，本身就很有吸引力："我对对话更感兴趣。能够和它交谈并得到回应，真的很酷。"(P10)。其他人则强调，系统对角色"语音"的演绎有助于形成角色驱动型写作风格。正如 P5 所解释的："我能根据每个角色对事情的回应，清楚地感受到他们各自的特点……如果你是角色驱动型编剧，这会非常有用。"同样，P8 强调了对话作为测试和完善想法的一种方式的价值："根据我的经验，我发现有时候写对话真的很别扭。所以我想用这种 *[工具来]* 验证我最初写的对话……我想把它演出来，看看是否说得通，以及能否在角色之间营造出很棒的互动。"

几位参与者还提到，人工智能保持角色声音一致的能力有助于营造角色扮演的氛围。P5 回忆道："它生成的第一句台词，就让我对这个角色有了感觉。我觉得，作为编剧，能够做到这一点真是太棒了。"除了人物塑造之外，对话也激发了更自发的创作心流。P6 描述了轮流发言节奏如何减轻了构思"完美"回应的压力："因为纠正人工智能、加入自己的内容的方式，就是接过角色来演，这就促使你必须立刻说点什么……我怎么强调心流状态对这件事有多重要都不为过。"（图 5，用户覆盖示例）

6.6.5 通过互动涌现的故事事件。参与者强调，意义往往会涌现于互动之中，而非事先周详规划。一位参与者这样回忆："一个一开始完全随机的想法，竟然能随着游戏的进展不断发展，我觉得这正是我通常对游戏的理解：它是开放式且涌现式的。所以，看着这一过程展开，感觉很酷。"(P11)。其他参与者则强调了解读的开放性："归根结底，我们都是建构意义的生物……一旦你把故事写出来，它就定型了。但在这里，我开始好奇，读者能否重构一个故事，或以一种合乎情理的方式去理解它，



(a) Raw Action Beats for the closed-ended task *(Aladdin)*

(b) Action Distribution for the closed-ended task *(Aladdin)*

(c) Raw Action Beats for the open-ended task *(Robin Hood)*

(d) Action Distribution for the open-ended task *(Robin Hood)*

图 8：参与者之间的动作层级交互分析。(a) 阿拉丁**场景的原始动作节拍，展示按颜色编码的动作事件参与者时间线。(b)** 阿拉丁**场景中参与者之间动作类型的堆叠分布。(c)** 罗宾汉**场景的原始动作节拍。(d)** 罗宾汉**场景中参与者之间动作类型的堆叠分布。这些可视化共同突出了参与者如何随时间结合语音和身体动作，以及不同个体对每种互动类型的相对依赖程度如何变化。原始动作节拍可视化（a、c）中已移除用户不活跃时段，以聚焦于主动互动序列。**

。”(P5)。这种意义涌现的感受，与参与者对研究后问题的回答相呼应：人工智能对其动作（意图帧）的解读是否准确反映了他们的创作意图（图 7b）。这表明，即使故事以难以预料的方式展开，参与者仍然觉得，系统的解读保留了他们的创作意图。

6.6.6 交流想法，而非发出命令：作为协作伙伴的人工智能。人机关系的性质直接关乎第三个设计目标（DG3）的复杂性：如何将操控转化为有意义的事件，同时保留原意。参与者往往不把人工智能描述为工具，而是将其视为故事创作过程中的协作伙伴：“我觉得它与其说是工具，不如说是合作伙伴……我感觉这是一次协作，因为它利用了我的上下文。”（P1）。另一位参与者也表示：“这确实让人感觉是在协作，但我认为我想表达的核心内容得到了呈现。”（P4）。参与者没有发出命令，而是体验到一种来回对话式的故事创作过程，这更像是和玩伴即兴创作，而非控制一个系统：“比如，你小时候……你有一个会和你一起玩娃娃的朋友，有时你得努力推动故事发展。”（P8）。

这种共创节奏与研究后调查中问卷结果与人工智能共创伙伴关系持续获得的高评分相符，同时也揭示了参与者对于人工智能是否真正作为合作伙伴行事，或是否准确体现了创作意图，意见并不一致（图 7b）。这种张力与 CSI 控制子量表的较低得分相符（M=3.92，SD=1.93）（表 2），这表明参与者重视即兴合作，但有时也会因引导机制有限而感到受阻。P7 觉得人工智能能将粗略的想法转化为不错的故事，这令人兴奋：“这很有意思，因为我以前从未真正把这么粗略的想法拿到外界展示。然后它就创作出了不错的东西。所以这还挺有趣的。”（P7）。不过，P7 也承认有些时刻会遇到阻碍，但这些时刻仍然激发了他们：“有些内容有所重叠，或者其中的细微差别我没能完全弄清楚，所以最后我舍弃了一些东西，但它还是给我带来了新的方向。”。

6.6.7 轮流发言、时机与控制的张力。除了即兴共同创作带来的益处，参与者还描述了若干与时机、提示和控制有关的受阻时刻。这些挑战凸显了与人工智能伙伴协调多模态创作的复杂性。

一个困难之处在于学习轮流发言的节奏。P2指出："我觉得一开始让我困惑的一点是，我意识到必须等人工智能说完对话，才能重新演绎。有时我会试着打断它，然后就会想，哦……这只会把事情搞砸。"其他人则遇到了预期时机与系统识别动作或话语的时机不一致的情况。P9这样描述："有几次，我拿起角色并开始说话，但由于延迟，另一个角色却开始说话了，完全没注意到我已经拿起了一个角色。"

这些时刻反映了一个更普遍的问题：提示。在戏剧和即兴创作中，把握登场、打断或交流的时机是一种需要学习的技能；在PlayWrite 中，这种协调发生在人类与人工智能之间。当系统误读提示信号——或回应得太早——就可能以非预期的方式改变故事。正如 P1 所解释的："有时人工智能会抢先回应，进而生成一些我无意创作、也不想要的故事元素。"

参与者对这些打断的理解各不相同。有些人将意料之外的AI 回应视为可调整并融入故事的创意素材；另一些人则觉得自己失去了控制。一位参与者描述道"我和 *AI* 有点'较上劲了'，因为我当时想的是，它没有按我想要的方式做，"但后来又重新看待这种不匹配，将其视为可利用的素材："如果它这么做，那我就把这个用作故事的一部分。"（P3）。这表明，正如Toyteller[14], 所述，主动权分配需要更具适应性和灵活性的设计：在恰当的时机提供打断，让 AI 发起意想不到的行动，使参与者能够将其流畅地融入表演，同时不失去控制。

7 讨论与未来工作

我们对*PlayWrite* 的研究表明，游戏可以成为在扩展现实中进行共同创作式讲故事的工具。通过将叙事创作融入直接操控、语音和空间布局，系统使参与者能够在导演、表演和即兴创作之间流畅切换。在本节中，我们将反思研究发现，联系更广泛的设计原则，并概述未来工作的方向。

7.1 重新审视设计目标

现在，我们将重新审视第 2.4 节中提出的初始设计目标，并思考这些目标在多大程度上得以实现。

- **DG1：提供一种趣味体验，激发好奇心和即兴创作**。参与者一致认为，他们与*PlayWrite* 的互动并非写作，而是一种创造性游戏。正如 P5 所说："这更像是一场游戏——一个场景中的片刻——你是在构建一场戏，而不是写一篇短篇故事"。定量数据也有力地印证了这一看法，**愉悦度**CSI评分（M=6.15）较高；对于该系统是"一种有趣的创作故事方式"（M=6.54），以及让人感到"趣味盎然并鼓励实验探索"（M=6.46）的问卷评分也较高。即兴创作同样是关键因素；参与者欣然接受人工智能出乎意料的贡献，P4 指出："我喜欢它给了我惊喜，然后我就可以顺着这个惊喜继续……也许这其实是更好的实现方式"。

- **DG2：通过多模态输入实现富有表现力的提示**。研究中评分最高的 CSI 维度是**表现力**（M=6.35），这表明用户认为自己能够有效传达创意想法。参与者认为，将实体操控与对话结合起来，是一种强大而直观的创作方式。正如 P2 所说"移动起来真的很酷……不仅可以把它写成提示，还可以把东西挪来挪去"。参与者也高度认同"具身交互让创作故事变得自然而然"（M=6.08），进一步印证了这一点。动作层面的分析（图 8）也证实了这一结论：用户始终将用户语音与角色移动结合起来，表明他们自然而然地采用了多模态输入，并从中受益。

- **DG3：将空间操控转化为保留创作意图的、有叙事意义的事件**。一方面，参与者常常对系统将高层次动作转化为有意义的叙事事件感到惊喜。这表明系统能够成功解读动作的本意。然而，要保留用户的精确意图则更具挑战性。这一点也反映在定量数据中：CSI 的**控制**得分最低（M=3.92），而对于"人工智能的解读是否准确反映了他们的创作意图"，参与者给出的问卷评分则较为模棱两可（M=5.00）。尽管参与者觉得自己的整体方向得到了体现，正如 P4 所说 " 我觉得我想表达的核心意思得到了体现 "，他们也指出"我觉得一开始我和人工智能有点较劲，因为它没有按我的想法做。后来我想，既然它要这么做，那我就把这个当作故事的一部分"。这凸显了用户享受的流畅即兴表演与他们对精确作者控制权的追求之间的关键权衡。

7.2 游戏与写作

参与者将借助角色和道具进行游戏的体验，与更传统的写作方式进行了对比。他们认为，与在编辑器中输入文本相比，游戏让人感觉更容易接近，也没那么令人畏惧。正如 P2 所解释的："那是一种不同的感官体验。只是阅读你输入的内容。对。我觉得，如果有一个以文本为媒介的 *AI*伙伴，那就会变成你在输入某种东西。我甚至不知道那会如何运作。所以我确实认为，这种形式有利于与 *AI*伙伴互动。对，真的很有趣。"

游戏中的即兴因素也让创作过程感觉更快、更富表现力，因为可以立即获得来自场景中人工智能的反馈。几位参与者提到，这有时会让故事走向出人意料的转折，进而启发新的方向。P10 回忆道："我不会像刚才那样把那些内容都打出来。是的，我觉得如果必须打字，我的回应就不会那么有表现力。" 我们认为，这番感想引起了共鸣

它与戏剧中的戏剧构作和表演传统相呼应，包括戏剧构作 [10], Viewpoints [5],布莱希特式剧作 [8],和博瓦尔的论坛剧场 [4], ；这些传统将叙事视为通过具身即兴而非纯文本创作逐渐生成的过程。

与此同时，参与者也认识到了其中的取舍。游戏有助于从较高层面引导故事，但在控制细节方面不够精准。正如 P9 所说：“不过这次确实让人有点沮丧，因为我觉得有几次，我拿起角色并开始说话，但由于延迟，另一个角色就开始说话了，完全不理会我已经拿起一个角色并开始说话这件事。”这种惊喜与控制之间的平衡，揭示了未来系统面临的一项开放挑战：如何在不打断游戏化心流的前提下，更好地同时支持细节驱动创作和概览层级引导。

7.3 多模态扩展现实与感知人工智能

我们采用透视式扩展现实来支持游戏化叙事。通过将故事元素融入环境，参与者可以在说话、移动和场面调度之间切换，而不必脱离互动心流。几位参与者表示，这让他们感觉自己更贴近场景。正如 P2 所说：“感觉就像我身处场景之中……因为这是虚拟现实，更容易让人想象，而且你会屏蔽周围的世界，把注意力集中在角色上。”这一感受也反映在沉浸感评分中（表 2）。

我们认为，扩展现实在实现人工智能与用户之间主动权的动态分配方面蕴藏着巨大潜力。Toyteller [14] 倡导灵活分配主动权，根据具体使用场景，既可以完全由用户控制，也可以完全自动化。扩展现实支持多种输入模态（面部表情、眼神注视、手势，以及准备性呼吸等语音线索），使系统能够根据用户行为，更好地感知适合主动介入的时机。正如一位熟练的合作者会判断何时以及如何打断、提问或提出新想法，扩展现实为人工智能提供了一个平台，使其能够观察丰富的行为信号，并适时采取有意义的主动行动；而这远非桌面环境仅凭符号数据所能实现。

当前系统会在用户语音短暂停顿后触发人工智能主动语音，因为系统优先考虑涌现式即兴动态，这也是我们设计目标（DG1）的核心；这类似于戏剧即兴中场景搭档可能会引入意想不到的动作。因此，禁用人工智能主动语音会使人工智能沦为被动响应的工具，破坏我们希望探索的协同创作交流。然而，这种取舍让一些参与者感到阻碍，他们认为意料之外的人工智能贡献意味着失去控制（第 6.6.7 节）。这种差异表明，一种方案未必适合所有人。我们认为，值得进一步研究如何有效融合上述隐性行为线索 [56] ，以推断恰当的时机和接受意愿，从而实现符合上下文、令人感到协作而非打扰的人工智能打断。

总而言之，这些反思表明，扩展现实为游戏提供了一种可行的媒介：它让对话、移动和场面调度更容易在同一空间中融合，同时仍允许人工智能作为善于感知的协作者参与其中。

7.4 超越实用性：作为设计视角的游戏

我们的研究结果表明，游戏不仅是一种有用的隐喻，也是设计叙事系统的有效视角。参与者常常用导演、场面调度或摆弄玩具来描述自己的体验。这与先前研究的观点相呼应：游戏具有情境性、即兴性和生成性 [14, 17, 48, 58], ，并将这些想法拓展至人工智能辅助故事创作领域。从设计视角来看待游戏，有助于揭示叙事意义如何不仅从文本中涌现，也从空间操控以及与角色的共同在场中产生。

从这一视角来看，我们观察到两种互补的模式。在游戏阶段，参与者认真地进行游戏：尝试不同的道具和角色，一边通过小把戏引导故事情节，一边牢记整体方向。之后，在组装阶段，他们则趣味盎然地思考：回顾生成的弹珠，舍弃不太有意思的内容，并挑选自己记忆中最有趣或最有意义的时刻。

不过，这种游戏感在不同参与者身上的表现各不相同。有些人（如 P1 和 P3）使用系统时，心中已有明确的故事走向或理想结局，并将具身交互视为阐明叙事规划的一种方式。对这些创作者而言，智能体最有价值之处在于强化他们预期的故事弧线；而主动发起的对话有时会让他们觉得系统正在把叙事带偏。另一些人（如 P6 和 P12）则更喜欢通过即兴创作来发现故事，并认为意外带来的惊喜能够激发创意，而非造成干扰；他们会把智能体出乎意料的回应当作可供发挥的素材，而不是需要纠正的错误。

这种差异表明，趣玩式互动可以服务于不同的写作目标。目标导向型编剧可以将系统用作呈现工具，把对话外化并加以测试；而即兴创作者可能更看重探索本身，并将文本视为其探索历程的记录。因此，系统或许能以不同方式吸引用户：对规划者而言，它是反思工具；对即兴创作者而言，它则是创意沙盒。值得注意的是，有表演背景（即兴表演、龙与地下城）的参与者对当前系统的评价最为积极，这可能是因为他们本就习惯于不依照剧本讲述故事。

未来的工作可以通过可配置的人工智能主动性级别 [14]更好地支持目标导向型编剧——例如，提供一个智能体自主性较高的探索模式、一个用户控制更严格的导演模式，或一个用于润色现有大纲的完善模式。主动语音的时机也可以调整：它虽然能保持互动势头，却可能打断喜欢自行掌握节奏的用户。此类控制选项既能保留趣玩式惊喜，也能让用户对故事情节发展拥有更大的决定权。

参与者还指出了超出本研究人群范围的潜在应用场景。有些人认为，PlayWrite 特别适合初学者或受“空白页面”困扰的孩子：“我觉得孩子们会很喜欢……它让这件事变得容易接受得多”（P7）。其他人则设想，它对运用空间场面调度来构思角色动态的视觉叙事创作者——漫画创作者或动画师——也很有价值。几位参与者提出了教育应用：通过具身实验探索，手势、距离和道具摆放可以帮助学生理解故事结构。最后，有些人强调了专业的前期写作场景，例如电影预演，在这些场景中，

PlayWrite 可以支持快速探索不同方案，而无需写出完整的散文。

7.5 设计启示

基于这些发现，我们提出了若干关于未来协同创意叙事系统设计的启示：

- **支持游戏式即兴创作**。系统应为探索和惊喜创造空间，让用户以游戏的方式进行叙事创作，而不只是将其视为解决问题的过程。参与者更偏好即兴性和即兴创作，而非精细控制，尤其是在对话写作中，这一点体现得尤为明显。
- **发挥多模态表达的优势**。语音、空间操控和场面调度应被视为互补的输入，用以丰富叙事表达；直接操控也有助于克服创作瓶颈。设计者应考虑扩展现实的可供性（如注视、姿势和触觉反馈）如何充当额外的叙事信号。
- **反映并拓展叙事意图**。参与者很看重人工智能能够理解他们的意图，甚至捕捉到潜台词。协同创作系统应优先确保响应能力，既尊重用户的指引，又为人工智能的贡献留有空间，从而在控制与协作之间取得平衡。

7.6 局限性与未来工作

故事熟悉度与大语言模型。我们的研究任务采用广为人知的故事世界（如迪士尼《阿拉丁》）作为参与者快速展开创作的起点。然而，由于大语言模型也以这些叙事为训练素材，人工智能控制的角色可能会默认采取典型行为。在我们的研究中，我们没有观察到这种情况限制参与者的即兴创作。事实上，几位参与者从熟悉的故事出发，却很快转向出人意料的方向，例如让反派改过自新或转换体裁。这表明，推动他们互动的是游戏，而非拘泥于原有叙事（见图 5）。不过，未来的研究可以探索更通用或原创的故事世界，以支持更自由的即兴创作。我们还使用了预训练的大语言模型，而非微调模型，这可能使人工智能回应偏向积极或中性的语气。未来的研究可以针对特定的叙事风格、情感范围或体裁惯例进行微调，以更好地支持多样化的叙事目标。

故事组装。尽管弹珠可以自由重新排序，但基于大语言模型的故事组装并不会强制执行全局叙事约束。对顺序进行小幅调整，便能生成局部连贯的摘要；但如果重新排序幅度过大，就可能造成连贯性错误——例如物体在尚未引入前就出现，或角色在暗示其已离场后再次登场。在这些情况下，输出读起来更像跳切或闪回，而不是严格遵循因果叙事弧。由于我们的重点是游戏的概念，我们选择了简单的基于大语言模型的实现，将更复杂的接近方式留待未来研究，例如结合外部验证和全局连贯性优化的方法（如 StoryAssembler [21], StoryVerse [63]）。

研究设计。我们的研究由一小组参与者参与完成，他们大多有创意写作或扩展现实方面的经验。因此，研究结果可能无法充分反映非专业人士、年轻用户或背景各异的人会如何使用该系统。研究也仅通过短暂的头显式会话开展，而非在较长时间的日常使用中进行，因此尚不清楚该系统如何融入持续的创作实践。

定制与迭代。一些参与者（P1、P4 和 P7）建议增加定制选项，例如允许他们将自己的素材、角色或道具导入系统，让体验更具个人特色。另一个方向是迭代——正如 P6 所说，“也许，如果你多次做同一件事，每颗弹珠就几乎相当于一次拍摄，或是对主要想法的一次完善。”未来版本可以支持重新访问或回放场景，让用户在保留游戏精神的同时完善故事情节。

8 结论

我们介绍了*PlayWrite*，这是一种混合现实协作创作系统，以游戏和直接操控为创作流程的核心，而非依赖文本提示。用户研究发现，基于游戏的创作能带来愉悦、富有表达性且充满即兴创作的体验；参与者会自然而然地扮演编剧和导演的角色，通过多模态交互编排场景。研究还揭示了游戏所带来的流畅表达性与对精细作者控制权的需求之间的张力——尽管系统能够很好地理解动作的精神，但要准确保留叙事意图仍是一项挑战。这项工作的主要贡献在于，验证了游戏可作为协同创作系统的一种设计视角，并将人工智能重新定位为即兴场景搭档，而非文本生成器。通过超越提示框，诸如*PlayWrite*这样的系统为更直观、更具协作性的人机创造力开辟了道路。

致谢

该原型在 Anthropic Cursor 的协助下实现，所有生成的代码均由作者审阅、编辑和测试。论文中使用的部分图标由 Midjourney 和 ChatGPT 生成，并由作者进一步编辑。

参考文献

[1] Saleema Amershi、Maya Cakmak、William Bradley Knox和Todd Kulesza。2014。《赋权于民：人在交互式机器学习中的作用》。《人工智能杂志》35，4（2014），105–120。[2] Advait Bhat、Saaket Agashe、Parth Oberoi、Niharika Mohile、Ravi Jangir和Anirudha Joshi。2023。与后续短语建议互动：建议系统如何辅助并影响写作的认知过程。载于第*28*届国际智能用户界面会议论文集。436–452。[3] Ann Blandford、Dominic Furniss和Stephann Makri。2016。《定性人机交互研究：探究幕后》。Morgan & Claypool出版社。[4] Augusto Boal和Adrian Jackson。2025。选自《欲望的彩虹》。载于《表演研究读本》。Routledge，300–302。[5] Anne Bogart和Tina Landau。2004。《观点法：观点与构作实用指南》。Theatre Communications Group。[6] Richard A. Bolt。1980。“把那个放在那里”：图形界面中的语音与手势。载于第七届计算机图形学与交互技术年会论文集（美国华盛顿州西雅图）（*SIGGRAPH '80*）。计算机协会，美国纽约州纽约，262–270。doi：10.1145/800250.807503。[7] Samuelle Bourgault、Li-Yi Wei、Jennifer Jacobs和Rubaiat Habib Kazi。2025。叙事动作模块：结合直接操控与自然语言交互进行动画创作。载于*2025*年*ACM*交互系统设计会议论文集（*DIS '25*）。计算机协会，美国纽约州纽约，1366–1386。doi：10.1145/3715336.3735766。[8] 贝托尔特·布莱希特。1964。《布莱希特论戏剧：一种美学的发展》。Macmillan。

[9] Tuhin Chakrabarty、Vishakh Padmakumar、Faeze Brahman和Smaranda Mure- san。2024。大语言模型时代的创造力支持：一项涉及专业作家的实证研究。载于第16届创造力与认知会议论文集。132–155。[10] Michael Mark Chemers。2023。《幽灵灯：戏剧顾问入门手册》。Siu Press。[11] Erin Cherry和Celine Latulipe。2014。通过创造力支持指数量化数字工具对创造力的支持。《ACM《计算机与人类交互汇刊》》。 21, 4, 21 2014 25 10 1145 2617588 文章（六月），页码。doi：。/。[12] Jean-Peïc Chou、Alexa Fay Siu、Nedim Lipka、Ryan Rossi、Franck Dernoncourt和Maneesh Agrawala。2023。TaleStream：运用母题知识支持故事构思。载于第36届ACM用户界面软件与技术年会论文集。1–12。[13] John Joon Young Chung和Max Kreminski。2024。Patchview：借助生成式尘埃与磁铁可视化的LLM世界观构建。载于第37届ACM用户界面软件与技术年会论文集。1–19。[14] John Joon Young Chung、Melissa Roemmele和Max Kreminski。2025。Toyteller：通过玩具游戏与角色符号实现人工智能驱动的视觉叙事。载于2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–23。[15] Elizabeth Clark、Anne Spencer Ross、Chenhao Tan、Yangfeng Ji和Noah A Smith。2018。人在回路中的机器辅助创意写作：关于口号与故事的案例研究。载于第23届智能用户界面国际会议论文集。329–340。[16] Hai Dang、Sven Goller、Florian Lehmann和Daniel Buschek。2023。选择胜于控制：用户如何通过故事内提示和故事外提示借助大语言模型写作。载于2023年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–17。[17] Bernard De Koven。2013。《玩得尽兴的游戏：玩家哲学》。麻省理工学院出版社。[18] Alan Dix和Layda Gongora。2011。外化与设计。载于第二届设计创造力与创新会议论文集。31–42。[19] Paul Dourish。2001。《行动所在：具身交互的基础》。麻省理工学院出版社。[20] Daniel Echeverri和Huaxin Wei。2024。借助交互式木偶构建多人实体叙事：全新用户体验与设计挑战。载于交互式数字叙事国际会议。Springer，224–242。[21] Jacob Garbe、Max Kreminski、Ben Samuel、Noah Wardrip-Fruin和Michael Mateas。2019。StoryAssembler：用于生成动态选择驱动叙事的引擎。载于第14届数字游戏基础国际会议论文集。1–10。[22] Joe Geigel、Kunal Shailesh Shitut、Juilee Decker、Amanda Doherty和Gary Jacobs。2020。数字讲解员：面向活态历史博物馆的扩展现实叙事。载于第26届ACM虚拟现实软件与技术研讨会论文集。1–3。[23] Daniel Green。2018。Novella：用于游戏交互式叙事的创作工具。载于交互式数字叙事国际会议。Springer，556–559。[24] Jennifer Haase和Sebastian Pokutta。2024。人机共同创造：探索不同层次创造性协作中的协同效应。arXiv预印本arXiv:2411.12527（2024）。[25] Eric Horvitz。1999。混合主动式用户界面原则。载于SIGCHI计算机系统中的人为因素会议论文集。159–166。[26] Yuzhou Huang、Yiran Qin、Shunlin Lu、Xintao Wang、Rui Huang、Ying Shan和Ruimao Zhang。2024。Story3D-Agent：探索借助大语言模型实现的三维叙事可视化。arXiv预印本arXiv:2408.11801（2024）。[27] 约翰·赫伊津哈。1971。《游戏的人：文化中的游戏元素研究》。Beacon出版社。[28] Hiroshi Ishii和Brygg Ullmer。1997。实体比特：迈向人与比特、原子之间的无缝界面。载于ACM SIGCHI计算机系统中的人为因素会议论文集。234–241。[29] Mikhail Jacob、Alexander Zook和Brian Magerko。2013。Viewpoints AI：以程序化方式表示手势并进行推理。载于DiGRA 2013会议论文集。[30] Maurice Jakesch、Advait Bhat、Daniel Buschek、Lior Zalmanson和Mor Naaman。2023。与带有鲜明观点的语言模型协同写作会影响用户观点。载于2023年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–15。[31] Stephen Kaplin。1999。木偶树：木偶戏领域的模型。《TDR／〈戏剧评论〉》43，3（1999），28–35。[32] Bogyeong Kim、Jaehoon Pyun和Woohun Lee。2018。借助故事感知交互式木偶提升叙事体验。载于2018年CHI计算机系统中的人为因素会议扩展摘要。1–6。[33] George Lakoff、Mark Johnson和John F Sowa。1999。《肉身哲学：具身心智及其对西方思想的挑战》书评。《计算语言学》25，4（1999），631–634。[34] Brenda Laurel。2013。《作为戏剧的计算机》。Addison-Wesley。[35] Michael Lebowitz. 1985. 将讲故事视为规划与学习。《诗学》14, 6 (1985), 483–502。[36] Yoonho Lee, Michelle S Lam, Helena Vasconcelos, Michael S Bernstein, and Chelsea Finn. 2024. Clarify：通过自然语言修正提高模型鲁棒性。载于第37届ACM用户界面软件与技术年会论文集。1–19。[37] Joanne Leong, David Ledo, Thomas Driscoll, Tovi Grossman, George Fitzmaurice, and Fraser Anderson. 2025. Paratrouper：使用生成式人工智能探索性地创作角色阵容视觉呈现。载于2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集（CHI '25）。计算机协会，纽约，美国，文章 189, 20 10 1145 3706598 3714242 页码。[38] 2013 doi：。/。Boyang Li, Stephen Lee-Urban, George Johnston, and Mark Riedl.。利用众包情节图生成故事。载于AAAI人工智能会议论文集，第27卷。598–604。[39] Zhuoran Lu, Qian Zhou, and Yi Wang. 2025. WhatELSE：为人工智能桥接的交互式叙事塑造可配置抽象层级的叙事空间。载于2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集（CHI '25）。计算机协会，纽约，美国，文章 333, 18 10 1145 3706598 3713363 页码。doi：。/。[40] Andrés Lucero, Evangelos Karapanos, Juha Arrasvuori, and Hannu Korhonen. 2014. 趣玩式还是游戏化？打造令人愉悦的用户体验。interactions 21, 3 (2014), 34–39。[41] Charalampos Mainemelis and Sarah Ronson. 2006. 想法诞生于游戏场：迈向组织环境中的游戏与创造力理论。《组织行为研究》27 (2006), 81–131。[42] Damien Masson, Sylvain Malacria, Géry Casiez, and Daniel Vogel. 2024. Direct-gpt：用于与大语言模型互动的直接操控界面。载于2024年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–16。[43] Damien Masson, Zixin Zhao, and Fanny Chevalier. 2025. 视觉故事创作：通过操控故事的视觉表征进行写作。载于第38届ACM用户界面软件与技术年会论文集（UIST '25）。计算机协会，纽约，美国，文章70，15页。doi:10.1145/3746059.3747758[44] Michael Mateas and Andrew Stern. 2003. Façade：构建完整实现的交互式戏剧的实验。载于游戏开发者大会，第2卷。4–8。[45] Robert McKee. 1997. 剧本写作的实质、结构、风格与原则。Alba Editorial (1997)。[46] James R Meehan. 1977. TALE-SPIN：一个创作故事的交互式程序。载于IJCAI，第77卷。91–98。[47] Aditi Mishra, Frederik Brudy, Qian Zhou, George Fitzmaurice, and Fraser Anderson. 2025. WhatIF：使用大语言模型创作涌现式叙事的分支叙事小说可视化。载于2025年创造力与认知会议论文集（C&C '25）。计算机协会，纽约，美国， 590 605 10 1145 3698061 3726933 –。[48] Florian'Floyd' Mueller, Richard Byrne, Josh Andres, and Rakesh Patibanda. 2018. 体验身体即游戏。载于2018年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–13。[49] Ritika Poddar, Rashmi Sinha, Mor Naaman, and Maurice Jakesch. 2023. 人工智能写作助手会影响自我呈现中的主题选择。载于2023年CHI计算机系统中的人为因素会议扩展摘要集。1–6。[50] Dassia N Posner, Claudia Orenstein, and John Bell. 2014. 《劳特里奇木偶戏与物质表演指南》。Routledge。[51] Caitlin Quarrington. 2020. 游戏在培养创造力与目标感方面的作用。(2020)。[52] Mark Owen Riedl and Vadim Bulitko. 2013. 交互式叙事：一种智能系统方法。《人工智能杂志》34, 1 (2013), 67–67。[53] Mark O Riedl and Robert Michael Young. 2010. 叙事规划：平衡情节与角色。《人工智能研究杂志》39 (2010), 217–268。[54] David L Roberts and Charles L Isbell. 2008. 戏剧管理最新进展综述与定性分析。《系统科学与应用国际汇刊》，《面向人类学习的基于智能体系统》专刊 4, 2 (2008), 61–75。[55] Robert Keith Sawyer and Danah Henriksen. 2024. 解释创造力：人类创新的科学。牛津大学出版社。[56] Naveen Sendhilnathan, Ting Zhang, David Bethge, Michael Nebeling, Tovi Grossman, and Tanya R Jonker. 2025. 一种利用隐式用户行为在虚拟现实中实现目标错误检测的多模态方法。载于2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集。1–14。[57] Ben Shneiderman. 2007. 创造力支持工具：加速发现与创新。Commun. ACM 50, 12 (2007), 20–32。[58] Miguel Sicart. 2014. 《Play Matters》。麻省理工学院出版社。[59] Sangho Suh, Jian Zhao, and Edith Law. 2022. CodeToon：用于代码驱动叙事的故事构思、自动漫画生成与结构映射。载于第35届ACM用户界面软件与技术年会论文集。1–16。[60] Reid Swanson and Andrew S Gordon. 2006. Say Anything：一个大规模协作的开放域故事写作助手。载于联合国际会议

交互式数字叙事。Springer，32–40。[61] Steve Tillis. 1992. 论木偶美学：作为戏剧艺术的木偶戏。(1992)。[62] Georgios Trichopoulos, Georgios Alexandridis, and George Caridakis. 2023. 计算式与涌现式数字叙事综述。*Heritage* 6, 2 (2023), 1227–1263。[63] Yi Wang, Qian Zhou, and David Ledo. 2024. StoryVerse：通过基于大语言模型的角色模拟与叙事规划，共同创作动态情节。载于第*19*届数字游戏基础国际会议论文集。1–4。[64] Peter William Weyhrauch. 1997. 引导交互式戏剧。卡内基梅隆大学。[65] John Winslade and Gerald Monk. 2000. 叙事调解。社会建构主义实践2008 (2000), 537。[66] Tongshuang Wu, Michael Terry, and Carrie Jun Cai. 2022. AI Chains：通过串联大语言模型提示词，实现透明且可控的人机交互。载于*2022*年*CHI*计算机系统中的人为因素会议论文集。1–22。[67] Zheng Zhang, Ying Xu, Yanhao Wang, Bingsheng Yao, Daniel Ritchie, Tongshuang Wu, Mo Yu, Dakuo Wang, and Toby Jia-Jun Li. 2022. Storybuddy：用于亲子互动叙事、支持家长灵活参与的人机协作聊天机器人。载于*2022*年*CHI*计算机系统中的人为因素会议论文集。1–21。[68] Yubo Zhao and Xiying Bao. 2023. Narratron：借助大语言模型协作写作并以影子戏演绎儿童故事。载于第*36*届*ACM*用户界面软件与技术年会附属论文集。1–6。

附录 A. 人口统计问卷

A 部分：基本人口统计信息

- 参与者编号
- 年龄（可选）
- 性别（可选）
- 您在创意写作中的角色

B 部分：写作身份与习惯

本部分旨在帮助我们了解参与者的创作背景。

- **您主要创作以下哪些体裁？**（可多选）奇幻 科幻 文学小说 影视编剧（电影/电视）戏剧写作（戏剧）游戏叙事 / 互动小说 诗歌 其他：

- **您主要采用哪种写作形式？**（请选择一项）长篇小说 / 中篇小说 短篇小说 剧本 / 电影剧本 游戏情节 / 事件 其他：

- **你会如何描述自己的写作流程？**
  – 规划者/建筑师：我喜欢在开始写正文之前，充分列提纲并构建故事结构。– 即兴写作者/园丁：我更喜欢在写作过程中逐渐探索故事，很少或完全不列提纲。– 混合型：两种方式兼用，先规划一些关键节点，再在写作过程中逐步探索其余内容。
- **您通常多久写作一次？**每天或几乎每天
  每周几次
  每周一次 集中突击写作（例如全国小说写作月） 不经常/灵感来了才写

C节：与工具和技术的关系

本节旨在了解参与者的技术背景和当前创作流程。

- **你目前使用哪些数字工具进行写作？**（可多选）标准文字处理软件（Google 文档、Microsoft Word）专业写作软件（Scrivener、Final Draft）笔记应用（印象笔记、Obsidian、Notion）人工智能写作助手（ChatGPT、Sudowrite 等）交互式叙事工具（Twine、游戏主持工具等）其他：

- **除了写作文本，你在创作流程中还会使用哪些其他工具？**思维导图软件（Miro、MindNode）实体工具（软木板、索引卡、笔记本）视觉故事板工具其他：无，我主要使用文本创作。

- **在1到5的量表上，你如何评价自己对采用新创意科技的舒适程度？**– 1（我更喜欢自己已有的工具）– 2（我有些犹豫，但愿意尝试）– 3（中立）– 4（我喜欢尝试新工具）– 5（我是早期采用者，并积极寻找新工具）

附录B. 任务后调查问卷（1–7李克特量表）可用性评估

- 使用该系统创作故事很容易。
- 通过游戏和手势表达我的叙事想法感觉很高效。
- 我觉得自己在决定故事方向方面拥有足够的控制。
- 在探索叙事的过程中，我对互动的多样性感到满意。
- 我可以通过改变自己的身体动作来实时调整故事。

任务结果评估

- 我对与人工智能共同创作的最终故事感到满意。
- 我想要传达的主题或感受在最终故事中得到了清晰呈现。
- 故事的推进符合我的意图。

附录 C. 系统与功能（1–7 李克特量表）

整体体验与趣味性

- 总体而言，我发现这个系统使用起来很直观。
- 具身交互让人感觉是创作故事的一种自然方式。• 这个系统充满趣味，并鼓励实验探索。

• 我很喜欢使用这个系统。• 这是一种有趣的故事创作方式。

与人工智能的共创伙伴关系

• 我觉得自己在创作故事时，确实是人工智能的合作伙伴。
• 人工智能对我动作的解读（“意图帧”）准确反映了我的创作意图。

• 我觉得自己对叙事的最终走向拥有足够的控制权。

• 我对我们创作的最终故事拥有一种所有权感。
• 人工智能出乎意料的输出激发了我，让我想出了新的想法。

• 有时，人工智能会给出令人惊讶的结果。尽管这并非我最初的计划，我还是保留了它的建议。

感知趣味性评估

• 该系统鼓励以即兴创作和探索的方式进行故事创作。• 我可以自由尝试，并随心采取动作。

• 该系统让我好奇故事接下来会发生什么。

• 使用实体角色和物体来构建叙事，是一种引人入胜且趣味十足的方式。

附录D . 研究后半结构式访谈问题

第一印象

• 你刚开始使用 PlayWrite 时有什么第一印象？ • **追问：** 哪些内容一开始就很清楚，哪些不清楚?

• 请带我们回顾一下你今天创作的内容——其中有哪些关键决策?

• **追问：** 描述一个你知道接下来“该做什么”的时刻。

游戏与阻碍

• 描述一个系统对你产生积极影响的时刻（例如让你感到它有帮助、启发你，或充满趣味）。
• **追问：** 前后具体发生了什么？是什么让你产生这种感受?

• 描述一个让你感到沮丧、困惑，或打断心流的时刻。

• **追问：** 你当时想做什么？后来如何恢复或找到替代方法?

具身性

• 与打字或写作相比，具身交互（手部动作、空间、物体）给你的感觉如何?
• **追问：** 它是否改变了你思考场景、节拍或节奏的方式?

• 具身性是否有助于（或妨碍）任何特定的创作动作（例如场面调度、走位设计、发现节拍）？ • **追问：** 举一个具体例子。

协同创作与控制

• 你会如何描述你在该会话期间与人工智能的关系?

• **追问：** 它更像是一种工具、助手、合作伙伴、导演，还是别的什么？为什么?
• 你是否感到自己对叙事拥有创作控制权？ • **追问：** 有没有哪些时刻你觉得自己必须和人工智能“较劲”，又或者它为你提供了有益的引导?
• 人工智能对你动作的解读是否曾以令人惊喜的方式出乎你的意料？ • **追问：** 有没有什么想法是你独自一人时不会想到的?

• 它是否帮助你发现了一个原本不会想到的想法?

• 你觉得自己拥有最终成果吗?

功能与流程

• 你最依赖哪些功能（例如：放置/场面调度、指导角色动作、提示词、历史记录/撤销、场景分组）？ • **深入探讨：** 哪些操作感觉流畅，哪些显得笨拙？在你需要时，有没有缺少什么功能?
• 如果你可以改变一件事——添加、移除或重新设计某项内容——你会选什么？为什么?
• **深入探讨：** 这会为你的创作流程带来什么可能性?

未来用途与受众

• 像这样的工具适合在你的创作实践中用于哪些环节（头脑风暴、列提纲、预可视化、突破创作瓶颈、排练/走位设计）？ • **追问：** 你近期有哪项具体任务会尝试用它来完成?
• 你认为哪些人会使用它（专业人士、业余爱好者、学生/儿童或其他人）？
• **追问：** 要让它对各类人群都有价值，他们分别需要什么?

结束

• 关于你今天的体验，有没有什么我们没问到、但你觉得很重要的内容?
• 可选：一段您愿意让我们引用的简短引语（注明出处或匿名处理）。

附录E。故事输出示例 - 罗宾汉

在一场剑拔弩张的对峙中，年轻的玛丽走近彭伯顿勋爵那威严的身影，恳求他伸出援手，因为她的家人正被沉重的新税压得喘不过气来。“他们说你是罗宾汉！”她恳求道，绝望之情溢于言表——她的家人已经三天没有饭吃了。彭伯顿勋爵俨然一副统治阶级的傲慢姿态，轻蔑地无视她的苦境，说道：“胡说，孩子！征收这些税款是维持秩序与文明的合理之举！”这时，传说中的亡命之徒罗宾汉登场了，他坚定地反抗彭伯顿的压迫统治。罗宾直面这位贵族，宣告道：“够了，彭伯顿，别再找借口了！这些人忍饥挨饿，你却过着奢华的生活。”最初的冲突由此明朗起来：罗宾试图保护弱者，而彭伯顿则紧抓贵族地位不放，以一番令人不寒而栗的君权神授之说彰显权威。

随着紧张关系不断升级，这场交流揭示了根深蒂固的怨愤与冲突。玛丽眼含泪水，诉说着她对美好未来的渴望："我只希望我的孩子能有机会吃饱饭，并憧憬更美好的明天。"罗宾汉挑战暴虐的彭伯顿的决心愈发显露，他厉声要求："把玛丽的面包还给她。"与此同时，彭伯顿冷漠地无视他们的苦难，凸显了这个角色的贪婪与道德冷漠。他夸口道："我想从你们身上拿走什么，就拿走什么。"这番话道尽了统治阶级与农民阶级之间的隔阂。玛丽受过往创伤驱使，指责彭伯顿害得她父母家道中落，而罗宾则鼓励她发掘内在力量，而不要一味依赖外部验证。他们的互动揭示的，不仅是生存之争，更是一个由财富与权力主宰的世界里的尊严与正义之战。

随着玛丽被逼得走投无路，叙事的高潮随之展开：她用枪威胁 Pemberton，并宣称："我受够你了！"她大胆的举动凸显了她的角色从受害者向掌握主动权的个体转变，然而 Pemberton 冷静地警告她，复仇会带来后果。对峙渐入高潮之际，罗宾汉与 Pemberton 的趣味调侃，与玛丽处境的严峻形成鲜明对比。"我会的，彭伯顿勋爵，因为你知道我首先要去哪里吗？我要把你上星期二去了哪里的事一五一十地告诉你妻子。"这番轻松的交流暂时缓和了张力，但最终也揭示出 Robin 揭发 Pemberton 不法行为的决心。故事以玛丽对过往以及当下权力动态的深刻反思收尾，她与 Robin 由此踏上反抗 Pemberton 暴政的道路。叙事在未解的张力中落下帷幕，玛丽所展现的力量则成为希望的灯塔，照亮 Lord Pemberton 所代表的压迫势力之下的前路。

附录F. 剧本示例输出 - 罗宾汉

淡入：

外景. 市政厅 - 日

罗宾汉、玛丽和彭伯顿勋爵在场。

MARY

求求您，先生，他们说您是罗宾汉！因为新税，我家已经三天没吃东西了！

彭伯顿勋爵

胡说，孩子！这些税款完全合理，是为了维持秩序与文明！

罗宾汉

够了，别再找借口了，Pemberton！你过着奢华的生活，人们却在挨饿。我再也不会坐视不管！

彭伯顿勋爵

你竟敢质疑我的权威！我可是凭君权神授受封的贵族！

MARY

我们不能再这样下去了！

======= **系统：对话历史已开始** =======

以下引号（""）内的句子由人工智能智能体生成，而引号外的内容是用户输入。

准备追踪对话.....

罗宾汉

你知道吗，彭伯顿勋爵？你真是个邪恶的人，好东西就算咬你屁股一口，你也认不出来。

彭伯顿勋爵

"如果你想从我这里得到什么，Robin，我建议你把要求说清楚；我可没耐心听含糊其辞或道德说教。"

罗宾汉

把玛丽的面包还给她。你居然觉得一条面包就是交给国王的税，简直胡说八道。你根本就是个暴君，彻头彻尾的混蛋。

MARY

"Robin，我只希望我的孩子能有饭吃，并憧憬更美好的明天。难道期盼善良战胜贪婪，也是一种奢望吗？"

彭伯顿勋爵

听着，罗宾汉，我很抱歉打破你那越来越小的幻想泡泡，但事情可不是这么办的。我想从你手里拿走什么，就拿走什么；而你只能乖乖受着。你只能眼睁睁看着我拿走你辛苦挣来的一切，再把它们扔掉。我说清楚了吗？

罗宾汉

"你可以拿走你想要的东西，但记住，你偷的每一枚硬币，都会加重你良知的负担。你的贪婪终将毁了你，Pemberton。"

MARY

你、你这个彭伯顿勋爵！我七岁时，父母被赶出孤儿院，那时你就在场！

彭伯顿勋爵"

你沉溺于怀旧之情，玛丽，但记住：感伤无法抵挡权力与财富的冰冷现实。你哀悼过去时，我将继续塑造未来。"

MARY

这场悲剧中有人丧命，都是因为你——你却执着于自己的必要性。

罗宾汉

"唉，玛丽，要是你的悲伤能装满钱袋，也许你就会明白，执着于过去是多么愚蠢，而未来可不会等任何人。"

MARY

伟大的罗宾，这正是我需要的。你也觉得我不需要任何硬币。我只需要更多男人告诉我，我这一生不需要再有硬币。

罗宾汉

"玛丽，你需要的不只是男人告诉你这些，还需要有力量去相信自己；真正的财富，在于能够自由自在地生活，不必害怕硬币，也不必担心后果。"

罗宾汉

我很抱歉，玛丽。也许你是对的。我们何不干脆让彭伯顿勋爵如愿以偿，得到他想要的一切？

彭伯顿勋爵

"哎呀，谢谢你，Robin！我确实很感激你的理解；毕竟，唯有真正有远见的人才能认识到我抱负的价值。"

彭伯顿勋爵

是的，很高兴你明白事情本该如此。我天生就比你们都优秀，这不是我的错。还有，玛丽女士，我向你道歉。或许今晚我可以带你去约个会，弥补我之前的喧闹行为。

MARY

“约会，你说？有时，即便是最不可能的联盟也能点燃希望。不如把今晚变成一次机会，聊聊硬币以外的梦想？”

罗宾汉
抱歉，玛丽，这个想法太糟糕了。现在我还拿到了彭伯顿勋爵最喜欢的那袋钱。哈哈哈哈！你现在打算怎么办啊，你这个可怜兮兮的贵族？

彭伯顿勋爵
“啊，Robin，你拿走了我的那袋钱，但记住，财富不过是懂得如何运用它的人手中的工具。尽情享受你这转瞬即逝的胜利吧！”

罗宾汉
我会的，彭伯顿勋爵。你知道我首先要去哪里吗？我要把你上星期二去了哪里的事原原本本地告诉你妻子。

彭伯顿勋爵
“你以为用这种微不足道的闲言碎语就能威胁我？也许你该专心瞄准，Robin；你唯一能击中的，只有自己的名声。”

MARY
够了，Robin！我再也受不了了！彭伯顿勋爵，我受够你了！我把枪握在手中，指向你。也许只有结束你的性命，才能减轻你可怕的贪婪带来的悲伤。不过，我不会在场。Robin，快跑！我要杀了他！

彭伯顿勋爵
“玛丽，亲爱的，绝望往往只会导致愚行；不妨想想你的动作会带来什么后果。复仇一时，可能让你失去一切。”

MARY
哦，考虑我的动作，彭伯顿勋爵。我很抱歉。我的父母去世时，你就在场，那时你考虑过自己的动作吗？你制定这些税款来羞辱我们时，又考虑过什么？你这个蠢货！

彭伯顿勋爵
“玛丽，我知道你很悲痛，但感伤填不满金库，也保护不了庄园；也许你该想想，是自己的动作如何让我们落到今天这步田地。”

罗宾汉
别摆出一副高高在上的样子，你这个蠢货，彭伯顿勋爵。市长说得有道理。制定这些规则的人是你，造成这一切犯罪的人也是你。如果你肯给人们应得的报酬，街上又怎么会有乞丐呢？嗯？

彭伯顿勋爵
“如果你以为我会因为你那番小小的演讲，就把黄金拱手送给那些衣衫褴褛的平民，那你就大大低估了辛勤工作的价值，以及维持秩序的必要性。”

罗宾汉
你知道吗，彭伯顿勋爵，你说得没错，但你不能就这么把我打发走。我会拿走你金库里的一切，让你余生都一无所有。

彭伯顿勋爵
“啊，Robin，感情是弱者的愚行；维系权力靠的是谨慎，而非错置的同情心。若你想挑战我，记住，我的金库将是你最大的噩梦。”

MARY
彭伯顿勋爵，我此刻就能取你性命，而Robin一心只想帮助这个世界上不幸和倒霉的人。

不过，你猜怎么着？我不会为了复仇或一时泄愤而杀你，因为我有你无法理解的道德准则。因此，我不会对你行使这份权力。也许有一天，你会明白自己的权力也该如此。告辞，先生。

彭伯顿勋爵
“亲爱的玛丽，听你谈论道德真是令人愉悦。或许你能开导开导我，道德如何能阻止一个人积累财富与影响力——我洗耳恭听。”

MARY
财富有时会让我们看不见生活中简单的乐趣，这难道不奇妙吗？

画面渐隐。剧
终

附录 G. 示例故事输出——埃尔维斯

在这段充满活力的交流中，我们认识了丹尼“国王”罗德里格斯。他是一名怀抱梦想的猫王模仿艺人，自十二岁起，人生便围绕着演绎这位传奇表演者的风采而展开。此刻，他站在拉斯维加斯资深星探詹姆斯·史密斯面前，满腔抱负显而易见。他说道：“非常感谢！我叫丹尼·罗德里格斯。”显然，他迫切地想证明自己。詹姆斯见过无数猫王模仿演出，于是挑战丹尼展现自己的独特之处，问道：“你和其他人有什么不同？”这为丹尼的旅程拉开了序幕：他面临着艰巨的任务，不仅要复刻埃尔维斯的动作和嗓音，还要捕捉国王本人的精髓。最初的冲突源于詹姆斯的怀疑，以及丹尼热切地想要展现自己独特才华的决心。

随着对话逐渐展开，丹尼对自己技艺坚定不移的投入愈发显而易见。他热切地宣称：“我一生都在为这一刻训练”，强调自己已准备好展现埃尔维斯对他真正意味着什么。然而，詹姆斯并不轻易动心，继续追问丹尼：“你有什么是别人没有的？”丹尼回应道：“我有一颗随着埃尔维斯灵魂的节拍跳动的心”，展现出他深厚的情感投入，以及他相信自己能够与观众建立深刻联结。这个袒露心声的时刻显露出丹尼不仅想要表演，更希望打动观众；他要证明自己理解埃尔维斯的传奇，不只是表面的浮华与魅力。詹姆斯仍持谨慎乐观的态度，指出魅力与联结的重要性，并要求丹尼证明自己能在关键时刻吸引观众。

随着叙事推进，Danny 的置信度不断增强，他断言自己可以“在整整 15分钟内让一大群人陷入骚乱”，这一大胆的说法充分展现了他炽热的精神。James 认可 Danny 的热情，但强调现场表演的现实，提醒他：“这不只是为了华丽的外表，更在于你带到舞台上的那份真心。”这一刻突出了故事的核心主题：如何在舞台表现力与真挚的情感连接之间取得平衡。Danny 最后的反思——“我一直认为，埃尔维斯并不只是那些连身衣和舞步；更重要的是他与观众建立的连接”——进一步确立了他对真正意义上向国王致敬的理解。

附录 H。剧本输出示例——埃尔维斯 淡入：

内景。拉斯维加斯戏剧——白天
JAMES SMITH 和 DANNY "THE KING" RODRIGUEZ 在场 .
DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
谢谢，谢谢大家！我是丹尼·罗德里格斯，从十二岁起，我就一直沉浸在埃尔维斯的世界里！
JAMES SMITH
好吧，Danny，我在这儿见过不少埃尔维斯的表演。 . 你和其余那些人有什么不同?
DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
嗯，先生，这不只是舞步或语音的问题——无论什么时间，只要我走上舞台，我就能感受到国王的精神！
JAMES SMITH
他们都这么说，小子。 . 但拉斯维加斯的观众很挑剔。. 让我看看你的本事。
=======系统：对话历史已开始=======
以下引号（""）中的句子由人工智能智能体生成，不带引号的内容则是用户输入。
已准备好记录对话 ...
DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
[illegible]

JAMES SMITH
孩子，[illegible]这就已经成功了一半。

你有什么别人没有的本事?
DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
我拥有一颗随着埃尔维斯灵魂的节拍跳动的心，也全心致力于让他的精神重现，这一点无人能及。你会在我唱的每一个音符中感受到那份活力与真实。
JAMES SMITH
你说自己体内有埃尔维斯的精神，这话可真够大胆的。

DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
父亲，我与生俱来就有这份本事，我会证明给你看。

JAMES SMITH
“有热情是一回事，但你能在聚光灯下拿出真本事吗？给我来点能让观众连酒都忘了喝的东西。”
DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
[illegible]

JAMES SMITH
“听着，丹尼，魅力可以点亮舞台，但当聚光灯比拉斯维加斯的烈日还要炽热时，你能否迷住全场？让我看看你的光彩，而不靠烟花助兴。”

DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
我走进房间时总会烟花四射，这可不是我的错。我有着足以媲美国王本人的魅力，这也不是我的错。我就是这份工作的合适人选，你心里也清楚，这同样不是我的错。

JAMES SMITH
“好吧，丹尼，我们来看看你的魅力能否转化为与观众的联结。记住，重要的不只是华丽的外表，更是你带上舞台的真心。”

DANNY "THE KING" RODRIGUEZ
你知道，我一直认为，埃尔维斯的魅力不只在于连身裤和舞步，更在于他与观众建立的联结。

画面渐隐。
剧终

附录 I. 故事输出示例——阿拉丁

在一个充满魔法与冒险的缤纷世界里，24 岁的阿拉丁沉浸在与精灵新结友谊的喜悦之中。精灵终于在“被困于狭小神灯中一万年”后尝到了自由的滋味。自从两人结下情谊，阿拉丁的生活便焕然一新，他感叹道：“自从遇见你，我的生活精彩极了，精灵！”这份情谊让他们开始憧憬探索与无忧无虑的时光，阿拉丁提议他们“去宫殿泳池游个泳”，或乘着魔毯兜风。然而，贾方正潜伏在阴影中。这位狡猾的巫师不屑地看着他们欢闹，并宣称：“友谊不过是转瞬即逝的幻象；信任可以像匕首一样，轻易成为伤人的武器。”贾方的动机源于他想要夺回权力，这使他成为阿拉丁与精灵新获幸福的一大威胁。

随着故事展开，阿拉丁和精灵的探索性冒险展现了他们对冒险与自由的向往，阿拉丁梦想着“阿格拉巴之外的奇迹”。精灵幽默地回应他们的计划，把他们的友谊比作“在袋子底部找到一根额外的薯条”，象征着他们为彼此的生活带来的意外喜悦。然而，贾方鬼鬼祟祟的举动揭示了他更阴暗的意图：他谋划着夺回自己认为理应属于他的东西，并说道：“神灯是我的。你必须离开这里。”他看着这对无忧无虑的搭档，嫉妒与怨恨在心中暗暗涌动；他还意味深长地提醒阿拉丁，“局势瞬息万变”，表明他愿意操纵局势以重新掌控一切。阿拉丁和精灵尽情享受他们的冒险，紧张气氛也随之加剧，而贾方潜伏的威胁则始终提醒着他们，阴影笼罩着这份快乐。

在叙事的高潮部分，贾方的意图彻底显露，他与阿拉丁和精灵正面交锋，揭示了他们友谊所面临的真正利害关系，以及其中的权力动态。精灵在忠诚与自由之间左右为难，承认他们处境岌岌可危，并说道：“我觉得这不是个好主意，但既然神灯在你手上，我好像只能听你说什么就做什么，对吧？”这番话概括了角色之间的挣扎，以及他们的选择所带来的后果。最终，故事以贾方最后一次成功夺回神灯告终，也让此前建立的友谊的未来受到威胁。但阿拉丁似乎意志坚定，相信友谊的持久力量能够战胜嫉妒与野心。

附录 J. 剧本示例输出——阿拉丁

淡入：
外景. 沙漠洞穴- 白天贾方、精灵和
阿拉丁在场。
阿拉丁
自从我遇见你，精灵，生活就变得无比美好！我从未想过日子还能这么幸福。

精灵
啊，主人！被囚禁了几个世纪后，你给我的生活带来了如此多的欢乐。这感觉真是太美好了！

阿拉丁
想去宫殿泳池游个泳吗？还是只想放松一下，享受午后时光？**精灵**听起来太棒了！在狭小的神灯里待了 10,000 年后，我已经迫不及待地想和你一起尽情享受自由时光了。=======**系统：对话历史已启动**=======准备好跟踪对话了.....

贾方
阳光灿烂，照亮那些沉溺于安逸之人的愚蠢。

阿拉丁
这是我前所未有最迷人的朋友。.

贾方
“友谊，不过是转瞬即逝的幻象；信任也可以成为一种武器，如同匕首一般轻易挥舞。”

阿拉丁
哦，等。**精灵**他陷进流沙里了，好吧

“啊，像友谊的甜蜜泡沫一根多出来的薯条——出乎意料，又令人愉悦。”

阿拉丁哦。

阿拉丁
那恼人的魔毯跑哪儿去了？我想去兜兜风。**精灵**

“啊，我最喜欢的部分是一样，在天空中翱翔吧。阿拉丁 .

阿拉丁
我爸说我得满16岁才能开他的魔毯，瞧瞧现在的我，都24岁了。**精灵**

啊，24岁的快乐。 .

贾方
瞧瞧那些青少年小混混，又跑到我后院来了。

阿拉丁
“想象一下，如果我们能乘着飞毯探索世界！阿格拉巴之外还有什么奇迹等着我们？”

精灵
“哦，奇迹无穷无尽 ."

贾方
他把我最喜欢的魔毯装饰得乱七八糟 .

阿拉丁
精灵，我觉得我们起飞前应该先喝点酒。我听说喝上几杯葡萄酒后，夜空中的星星会更加美丽。**精灵**

“啊，葡萄酒与星光——这可是沉思存在主义的绝妙配方。想象一下，我们漂浮在夜空中时，星星正低声诉说着秘密。”

贾方
我要等到他们乘着飞毯飞走，才不能让他们拿走我祖母的神灯。

精灵
“啊，贾方，你祖母的神灯一定有着非同寻常的情感价值！不过想想看，要是飞毯会说话，它讲的冒险故事肯定比一千个睡前故事还多！”

阿拉丁
“想想我们去过的所有地方，是不是很疯狂，精灵？我们飞越的天空——每颗星星都见证了我们的冒险！”**精灵**哦，好吧。想想我们去过的所有地方是不是很——**精灵**我觉得这不是个好主意，但既然神灯在你手上，我好像只能听你说的一切，对吧?

阿拉丁
“是啊，我明白，不过想想我们一起能创造多少奇迹！让我们施展一点小魔法吧！”

阿拉丁
还有，如果你能再给我纹些纹身，那就太酷了。我们去那边弄吧。

贾方
“啊，阿拉丁，你忙着用墨水装饰肌肤时，别忘了，真正的力量不在于外表，而在于你掌握的权力。”

贾方
现在轮到我了。我要偷偷绕到后面去。为什么要在自家后院偷偷摸摸？我直接走过去就行了。**阿拉丁**

他还在那里，你可以把他捡起来 .

精灵
“贾方在自家后院偷偷摸摸？这就像一只猫踮着脚尖经过一碗猫薄荷！”

贾方
阿拉丁和精灵无忧无虑地欢笑，在这个如此容易被操控的世界里合奏出一曲欢乐二重唱。尽情享受这一刻吧，年轻的王子，因为每句玩笑背后都藏着一把匕首。

精灵
“啊，贾方像影子一样潜伏在日落时分的野餐旁——阴暗、鬼祟，而且显然不受欢迎！”

贾方
神灯是我的。你必须离开这里。这是我的土地。你是我的，这片土地永远也是我的。**精灵**你以为自己赢了这场游戏，但棋盘瞬息万变。**贾方**我赢了。看见了吗？这盏神灯是我的。你现在归我了。给我来一杯迈泰鸡尾酒，再拿一张泳池躺椅。**精灵**“没问题，贾方！马上给您送来一杯特调迈泰鸡尾酒和一张泳池躺椅——别忘了涂防晒霜哦！”

阿拉丁
“贾方以为自己能大摇大摆地闯进来，拿走我的神灯。拜托，这就像想偷走太阳。祝你好运啊，老兄。”**画面渐隐。剧终**

附录K. 意图帧智能体提示词

系统： 你是一位叙事讲述者，观察动态故事中的角色互动。你的任务是捕捉每个时刻的情感意义和叙事意义，着重关注角色的动机、关系和戏剧张力，而非低层次的动作。

每个动作：客观、简洁地描述这一角色行为。请严格以 3 行作答：
• 摘要：[这个角色采取了什么行动？他们这样做的原因可能是什么？]
• 语气：[用哪种情绪或心境最能描述这一刻？]

• 作用：[这个动作如何服务于角色的目标或整体故事]

关于角色个性和动机的上下文：

角色：<角色名>是 <角色>。
动机：<角色动机>
特征：<关键特征>
行为描述：
动作：<角色名> 执行了 <动作类型>目标：<目标对象>（如有）场景上下文：<空间或会话上下文的局部描述>

指导：
• 避免使用“度过了一个有意义的时刻”之类的泛泛表述。

• 展现角色独特的个性如何推动其行动。

• 摘要应以实际发生的事情为依据。

附录L. 叙述者智能体提示

系统： 你要分析交互式混合现实故事中角色之间的对话。你的职责是解读每句台词如何体现说话者的个性、情感弧线、动机以及与他人的关系。

每个动作：请针对最近的一句口语台词，提取以下信息：
• 这句台词如何体现角色的个性和目标，

• 这句台词如何改变或强化角色的情绪状态，

• 这句台词如何影响场景中的关系动态，
• 以及这句台词如何推动（或阻碍）角色弧光的发展。

对话语境：
说话者：<角色名>最后一句："<最近发言>" 先前对话：<近期对话历史>角色设定：角色：<叙事角色>（例如：统治者、保护者、反叛者）动机：<角色动机>特征：<关键特征>关系：<紧张关系与联盟的摘要>

指导：
• 不要生成新的对话，也不要总结情节事件。

• 关注这句话揭示了角色的什么，而非它描述了什么。

• 保持与先前人物塑造的一致性；避免与此前推断出的人物弧光相矛盾。

附录M. 社交智能体提示

系统： 你需要分析互动式混合现实故事中角色之间的社交互动模式。你的角色是推断空间行为和物体转移如何体现权力、联盟、冲突、距离、保护和顺从等社会动态。**每个动作：** 针对最近发生的互动事件，提取：

• 该动作揭示了相关角色之间的何种关系，

• 该动作是否强化、削弱或重新界定这种关系，• 正在形成的社会动态（例如联盟、恐吓、照料、竞争），• 以及角色之间地位或权力的任何变化。
互动语境：

行动者：<角色名>目标：<其他角色或道具>事件：<互动类型>（例如接近、撤离、交接、走位设计）空间语境：<方向、距离、姿态、身体朝向>道具语境（如相关）：<道具转移或所有权影响>

角色设定：
角色 A：<角色、动机、特征>角色 B：<角色、动机、特征>先前社会状态：<近期的紧张关系或联盟>

指导：
• 不要生成对话或故事文本。
• 关注肢体互动的社会意义 。

• 结合现有关系来解读动作，而非孤立地看待。

• 保持与先前推断的社会动态一致。

附录 N. 环境代理提示

系统： 你负责分析交互式混合现实故事中空间布局的变化。你的角色是解读移动、定位和环境可供性如何影响张力、场面调度和叙事可能性。**每个动作：** 针对最近发生的空间事件，提取：

• 角色的移动或定位如何改变场景，

• 这一转变引入了何种叙事意涵（e .g. 、追逐、对峙、逃脱），• 哪些环境可供性被激活（例如保护、威胁、隐蔽），

• 以及这是否改变了对关键道具或空间的控制权或使用权限。
空间语境：
行动者： <角色或道具>事件： <移动/位置变化>邻近实体： <最近的角色/道具>环境： <进入/暴露的区域或特征>
场景意义：
场景转变： <张力、冲突或注意力的变化>相关性： <这种空间变化此刻为何重要>
指导：
• 不要解读性格动机或创作对话。

• 关注空间变化在叙事上所能实现的内容。• 忽略空闲抖动或意外的微调。

• 保持与此前确立的空间关系连贯一致。