ASafePlace：通过艺术治疗活动实现虚拟现实放松的用户主导个性化

Chuyang Zhang*
设计学院
南方科技大学
技术
深圳，中国
卡尔加里大学
加拿大卡尔加里
chuyang.zhang1@ucalgary.ca

Bin Yu*阿姆斯特丹应用科学大学 荷兰阿姆斯特丹
b.yu@hva.nl

Yuchao Wang 设计学院 南方科技大学 中国深圳
1
2310531
@mail.sustech.edu.cn

Mansi Yuan
加利福尼亚多米尼克大学
美国加利福尼亚州圣拉斐尔
mansi.yuan@students.dominican.edu

Wanqi Wang
武汉大学
中国武汉
wwq202303@163.com

Seungwoo Je
南方科技大学
技术
深圳，中国
seungwoo@sustech.edu.cn

Pengcheng An†设计学院
南方科技大学 中国深圳
anpc@sustech.edu.cn

arXiv:2602.01579v1 [cs.HC] 2 Feb 2026

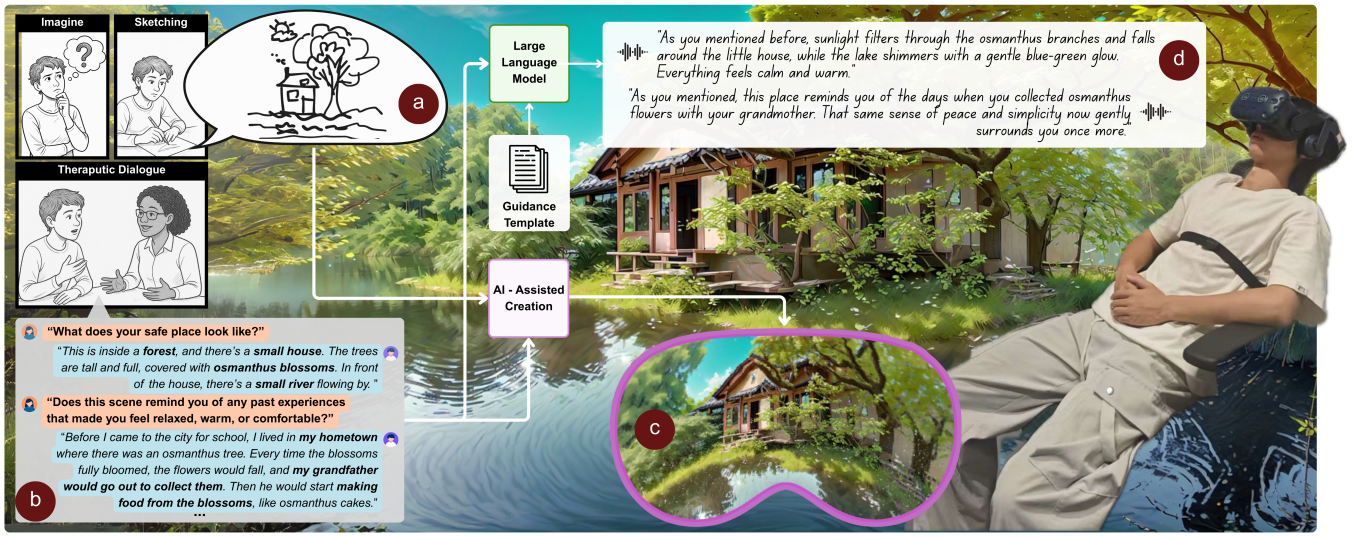


图 1：ASafePlace 系统让用户能够在人工智能辅助、由用户创作的 360°虚拟环境中放松身心；该环境配有音频引导，并融入了源自受艺术治疗启发的活动的个人生活经历。

*两位作者对本研究的贡献相同。
†通讯作者。

本作品采用知识共享署名 4.0 国际许可协议授权。*CHI '26*，西班牙巴塞罗那

© 2026 版权所有归所有者/作者所有。ACM ISB
N 979-8-4007-2278-3/2026/04
https://doi.org/10.1145/3772318.3790571

摘要

为克服标准生物反馈方法缺乏深度个性化的问题，我们推出了ASafePlace。这是一套系统，利用人工智能驱动、受艺术治疗启发的练习安全之地，打造个性化的虚拟现实生物反馈体验。在我们的系统中，用户根据记忆绘制个人避风港的草图，随后系统将其转化为定制的 360°虚拟环境，并配以个性化音频引导，用于放松训练。一项涉及 52 名参与者的研究表明，这种方法有效减轻了焦虑并增强了用户的临场感；同时，受艺术治疗启发的活动与生物反馈相结合，也显著改善了生理放松状况，改善效果通过心率变异性和呼吸频率进行测量。定性结果显示，参与者根据自传式记忆创作的象征性元素和自然避风港，增强了他们的熟悉感和临场感。我们的研究结果表明，受艺术治疗启发的活动是打造高效且个性化放松体验的有力工具，能够自然地将虚拟环境与用户的核心记忆和情绪联系起来。

CCS 概念

• **以人为中心的计算** → **用户界面工具包**; **虚拟现实**。

关键词

生物反馈、放松、虚拟现实、个性化、大语言模型、艺术治疗

ACM参考文献格式：

Chuyang Zhang、Bin Yu、Yuchao Wang、Mansi Yuan、Wanqi Wang、Seungwoo Je 和 Pengcheng An。2026。ASafePlace：通过艺术治疗活动实现由用户主导的虚拟现实放松个性化。在*2026*年*CHI*计算机系统中的人为因素会议论文集（*CHI '26*），*2026*年*4*月*13*日至*17*日，西班牙巴塞罗那。ACM，纽约州纽约市，美国，24页。https://doi.org/10.1145/3772318.3790571

1 引言

基于生物反馈的放松训练是缓解压力、提升心理幸福感的一种成熟方法 [111, 118, 131, 132]。

在生物反馈系统中，用户的生理数据会被测量，并通常通过基于图表的可视化形式或仪表板 [124] 和移动应用[82, 107]等抽象界面呈现。尽管这些生物反馈系统有助于自我调节 [61],，但也可能增加认知负荷 [135],、引发“放松诱发的焦虑” [133]，或导致长期使用时参与度较低 [127]。在放松训练中，生物反馈界面既是信息载体，也是塑造用户体验的感官刺激。如何在生物反馈对自我调节的有效性与放松训练的整体体验之间取得平衡，已成为人机交互研究日益关注的重要挑战。具体而言，基于虚拟现实（VR）的生物反馈方法已被广泛证明能够提升放松效果和冥想体验。虚拟现实为放松训练带来了独特优势 [33, 34, 88, 103]： 通过营造沉浸式、多感官的环境，帮助用户摆脱外部干扰，专注于放松 [42, 68, 105, 120, 129]。

不同个体对放松干预的反应差异很大（例如，基线特征和既往经验 [19],、个性和性情特征 [112]），这些个体差异可能会使他们对放松环境产生不同偏好。正如 Pardini 等人 [90] 所示，为用户提供海洋、山地或乡村等情境以及氛围变量的选择，能够提升愉悦感并增强放松效果。同样，Gao 等人 [37] 发现，人们对有助于情绪改善的环境偏好存在显著差异。此外，Cheng 等人 [55] 观察到，心理意象鲜明度较高的个体在虚拟空间中报告了更强的临场感，这表明认知特征也会影响沉浸体验。因此，个性化被视为提升放松工具（包括虚拟现实生物反馈系统）的参与度和治疗效益的重要途径。然而，当前系统的个性化仍主要依赖表层配置选项或预先构建的固定场景。一项综述研究 [67] 进一步指出，已部署应用中的个性化程度不一或有限，并呼吁采用更严谨、可扩展的个性化方法。

先前研究指出，个性化对于提升放松训练的效果至关重要 [90–92] 。例如，允许个人调整放松练习的视觉或听觉特征，可以让体验更有意义，也更能支持其情绪状态 [84]。根据个人需求和偏好定制用户界面，能够营造情境感知体验，提升用户满意度和参与度 [28]。当前的个性化方法通常依赖结构化的用户输入或基于规则的配置来调整界面和系统设置，例如虚拟现实环境 [83, 91, 92],音轨[22, 91, 92], 触觉反馈 [22], 虚拟化身 [46] 或游戏难度和叙事 [6]。尽管这些研究允许一定程度的定制，但许多研究都指出，需要更深层次的个性化，以支持更可行且可持续的放松体验。例如，将个人的亲身经历和记忆融入放松训练，或许能建立强烈的情感联结[91] 和个人共鸣 [109], ，从而提升参与度及干预的整体效果。

艺术治疗（AT） [101]是一种高度个性化的治疗实践，广泛应用于放松和缓解焦虑，通常与节奏呼吸 [63], 、渐进式肌肉放松 [77], 和正念 [56]等其他技巧结合使用。艺术治疗通过艺术创作 [113]支持自我表达，以及对情绪、记忆和亲身经历的表达。艺术治疗还包括口头反思，例如谈论自己的艺术作品，描述创作过程唤起的感受和想法。尽管艺术治疗（AT）已被证明能够激发细腻且对个人意义深远的表达，从而实现个性化，但鲜有研究探索将艺术治疗作为生成沉浸式放松个性化内容的方法。例如，用户的绘画作品可以转化为虚拟现实环境，反映其独特的情感图景或自传性情境。此外，还可以将自我报告的感受、情绪和经历融入量身定制的放松指导中，打造更具沉浸感且与个人更相关的体验。然而，这些可能性尚未得到充分探索。

在本研究中，我们探讨了如何利用一种名为安全之地 的艺术治疗技术，为沉浸式放松

训练提供个性化支持。该技术邀请用户通过对话和绘画，描绘一个让自己感到安全和放松的地方。随后，我们将这些个人表达作为输入，创建由人工智能辅助、由用户创作的虚拟环境，并配以融入用户生活经历的个性化音频引导。具体而言，我们提出了以下两个研究问题：

- 研究问题1：从定量角度来看，源自受艺术治疗启发的活动的个性化功能，能否与典型的生物反馈支持机制共存，从而共同促进用户的放松训练？
- 研究问题2：从定性角度来看，这些新的个性化路径——融入个人生活经历的音频引导和由用户创作的虚拟环境——如何提供新的设计机会，以个人有意义的元素丰富放松训练体验？

为回答这些问题，我们开发了 ASafePlace，这是一种虚拟现实生物反馈放松系统，利用一项由人工智能驱动、受艺术治疗启发的练习，名为安全之地。用户绘制并描述一个个人的“安全之地”，随后通过生成式人工智能流程进行处理，生成由用户创作的 360°虚拟环境，以及融入其个人生活经历的音频引导。在放松训练期间，用户置身于个性化的 360°虚拟环境中接收呼吸生物反馈，同时聆听融入个人生活经历的音频引导。

针对研究问题1，我们采用混合方法开展了一项 2×2组间因子研究（n=52）。具体而言，我们考察了四种实验条件：（1）同时具备个性化功能和生物反馈机制；（2）仅具备个性化功能；（3）仅具备生物反馈机制；（4）两者均不具备。该设计使我们能够考察不同条件下放松效果和用户体验的差异，并评估每个因素（源自艺术治疗的个性化和生物反馈）的主效应及其交互作用。

针对研究问题2，我们对访谈录音以及参与者进行受艺术治疗启发的活动环节的录音进行了主题分析。这些参与者体验了结合源自艺术治疗的个性化的放松训练。分析揭示了若干设计机会，例如整合言语与非言语输入，以提取互补且可相互转换的个性化线索；以及从自传体记忆中提取个人有意义元素和经历，以实现深入的个性化。

本工作的贡献如下：1）我们开发了 ASafePlace，这是一套基于虚拟现实的生物反馈放松训练系统，通过一项受人工智能启发、以艺术治疗为基础的活动，实现由用户主导的深度个性化；该活动包含一个由用户创作的 360°虚拟环境，并配有融入个人生活经历的音频引导。2）通过混合方法评估，我们实证探究了此类系统对放松训练效果和用户体验质量的影响。3）我们提出了将艺术治疗作为有力工具的设计启示与未来方向，以创造高效且个性化的放松体验，并通过融入个人有意义元素来丰富放松训练体验。

2 背景与相关工作

2.1 面向放松训练的人机交互

放松训练是常用的方法，可用于减轻焦虑、增强情绪调节能力并改善整体幸福感 [79]。为支持放松训练，人们开发了各种交互系统，为用户提供引导 [68, 111, 129]和反馈 [9, 39, 134], ，帮助他们进行呼吸调节 [111], 、渐进式肌肉放松 [129],、身体觉察冥想 [45], 或正念练习[80]等实践。这些系统包括移动应用 [36, 85], 、网页平台 [14], ，以及近年来出现的虚拟现实（VR）系统 [42, 68, 105, 120, 129]。最近，新设计的放松辅助系统日益重视用户体验，并仔细考量界面设计和造型设计。例如，*SonicBlankets* [21] 通过用户动作调节实时听觉刺激，以促进放松。*GlowGrow* [128] 利用环境照明的变化，帮助孕妇通过深呼吸放松。*Em-breathe* [49] 是一款可拥抱靠垫，可通过改变形状模拟呼吸，并以触觉方式引导用户进行中介式呼吸，从而减轻焦虑并带来舒适感。这些研究表明，在放松训练中，用户-系统交互具有双重作用：（1）提供引导和反馈；（2）营造放松体验。与这一设计考量相一致，虚拟现实已成为放松应用中广泛使用的媒介。

尤其是，虚拟现实因其能够将用户沉浸于受控的多感官环境 [33, 42, 105] 并将虚拟现实元素与生理数据相耦合，从而支持生物反馈显示与自我调节，已被广泛用作放松训练中的生物反馈界面。先前研究 [25, 26] 发现，虚拟现实系统能够增强用户所感知的临场感，而临场感与主观冥想深度呈正相关。此外，接触虚拟宁静自然场景已被证明能够有效提高自我报告的放松水平 [41, 66]。更多示例可见于近期的人机交互研究。例如，人们开发了一套以日落时分的虚拟海滩景色为背景的心率变异性生物反馈系统 [12]。*Stairway to Heaven* 为用户提供穿越茂密森林环境的游戏化虚拟现实旅程 [83]。*Forestlight* 将用户沉浸于逼真的雨林景色之中 [137]。*DEEP* 创建了水下世界的虚拟游戏场景，以帮助减轻焦虑 [119]。虽然自然环境是最常用于放松的刺激之一，但用户对虚拟现实环境的感知与体验可能差异很大。许多先前研究 [50, 90, 128] 强调了放松系统中个性化的重要性。然而，很少有研究（见 [46, 84] 作为下文将讨论的例外）使用户能够自行创建感觉安全、舒适或具有个人意义的虚拟环境。更重要的是，放松训练与心理健康领域的研究表明，基于个人经历和记忆的个性化能够加深放松 [95], 强化情绪调节 [81], 并培养更强的心理安全感 [114]。尽管具有潜力，这种深入的个性化很少被纳入生物反馈支持的虚拟现实放松系统。因此，探索这一整合至关重要，因为它可能使生物反馈机制在感觉本质上安全、能引发共鸣的环境中运作，

并激发参与动机，从而增强干预的效果。这也是我们开展本研究的动机。

2.2 放松训练中的个性化

早期关于个性化用户界面的研究，着重于根据用户偏好调整界面 [121]。随着交互方式日益多样化，个性化交互的概念已扩展到多个维度，广义而言，可能涵盖兴趣、个性、知识、文化和过往经历等多种人的因素 [38]。在个人信息学和身心健康领域，个性化系统已广泛用于支持情绪调节 [46, 47], 和放松训练 [84, 91, 92]等实践。这些系统通常提供基于少量选项或提示词的界面，让用户自定义体验。例如，Collaud 等人[22] 开发了一种多模态触觉冥想系统，用户可以通过数字界面或模拟控制器调整参数，以个性化自己的冥想体验；他们还提出了支持个性化界面设计的指南。Halim 等人[46] 开发了一种个性化虚拟现实系统，用户可以通过界面个性化虚拟化身、环境和治疗场景，从而增强沉浸感并培养自我关怀。

人工智能技术的兴起，使干预能够根据用户偏好和具体情境进行自适应调整，而无需通过图形界面手动配置，从而提升干预效果并丰富个性化内容 [84]。Fang 等人 [35] 提出了一种系统，能够以用户自己的克隆语音生成富有情感表达的回应（例如反思、鼓励），帮助用户生动地想象更理想的自己，从而改善情绪状态、增强心理韧性与动机，同时培养更强的自我关怀意识和目标承诺。针对放松训练，Kim 等人 [64] 开发了一种冥想内容生成系统：该系统利用大语言模型，根据接纳与承诺疗法（ACT）生成冥想脚本，再将脚本转化为语音，以模拟“自我对话”技巧。Nguyen 等人 [84] 开发了一种人工智能驱动的冥想系统。用户提供情境、冥想类型、总体情绪或冥想目标后，该系统便会提供融合文本、音频和视觉内容的个性化沉浸式体验。然而，在他们的研究中，由于系统仅提供少量情境选项，用户感知到的个性化程度有限。这些研究凸显了基于大语言模型的个性化的潜力：它能够进行语义层面的处理，并处理非语言输入，而不依赖僵化的规则算法。然而，目前鲜有研究探讨大语言模型如何将自传体记忆与语言化想象融合到定制化环境和个性化音频引导中；这正是本研究拟探究的方向。

自定义虚拟环境是沉浸式身心健康技术中常见的一种个性化方法 [46, 90, 91, 123]。为丰富个性化选项，一些研究让用户参与创建或修改虚拟环境。Cheung 等人 [20] 探讨了痴呆患者如何通过协作艺术创作二维拼贴作品和模型盒，共同创造有意义的环境；研究人员随后将这些作品转化为抽象的虚拟现实空间，以促进情感投入和幸福感。同样，Ahn 等人 [5]设计了 OWN，这是一个用于内省的个性化虚拟空间。该空间通过协同设计过程创建：用户分享个人记忆，并挑选有意义的物品、声音和地点，再将这些内容融入虚拟环境，以促进自我反思和情绪健康。一名设计师和两名心理学家参与了协同设计，一名程序员也参与构建虚拟空间。这些研究探索了用户参与式个性化：用户不只是操作界面或从数据集中进行选择，还能根据个人记忆、情绪和亲身经历调整虚拟环境。与用户自身相关的深度个性化，能够进一步提升活动对心理健康的促进效果及用户参与度。然而，这类深度个性化系统往往耗时较长（多次干预可能持续数周 [20]），还需要多个学科的专业人员投入工作，这对于放松训练而言可能耗费大量资源。随着生成式人工智能（Gen-AI）技术的发展，图像创作的门槛有望降低。越来越多的研究 [32, 58]探讨了心理福祉领域中由人工智能辅助、用户创作图像的应用。然而，迄今为止，鲜有研究考察这类方法如何支持用户参与式个性化。本研究旨在探讨人工智能辅助的用户创作虚拟现实环境能否以及如何在这一领域得到有效应用。

2.3 安全之地技术与人机交互中的艺术治疗

艺术治疗基于这样一种理念：艺术创作行为能够促进疗愈与康复，是一种无需言语即可表达思想与情绪的有力方式 [3]。经典艺术治疗文献强调，绘画、彩绘、拼贴以及多材料创作可作为治疗性“语言”，帮助个体处理难以用言语表达的想法与感受 [2]。艺术治疗并不局限于最终艺术作品的制作；相反，包括探索、转化与反思在内的创作过程，才是治疗性改变的核心。这一观点在表达性治疗连续体（ETC）中得到形式化，该框架概念化了客户如何在感觉、情感、知觉以及认知–象征层面与材料互动 [51],，并广泛应用于个人及家庭取向的表达性艺术治疗 [1]。

在更广阔的领域中，引导意象和意象可视化是艺术治疗中的重要模态 [10, 30, 117]。这些方法引导人们构建能够唤起安全感与平静感的内在场景 [48, 69, 116]。其中一种历史悠久的方法是安全之地（或平静之地）技术，它引导人们想象并细致描绘一个对自己有意义、能带来舒适感与安全感的环境 [31, 136]。安全之地意象长期应用于艺术治疗 [114], 、情绪调节 [31], 和减压实践 [15]。这一过程通常从引导个体进入放松状态开始，往往会借助深呼吸。在第一阶段，治疗师引导

客户想象一个源自过往经历和记忆的安全、舒适的环境。在第二阶段，治疗师鼓励客户继续想象并在脑海中体验安全之地的各种感官细节，包括视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉感受。这一阶段有助于个体与意象建立更身临其境的联系。最后一个阶段是使用艺术创作工具，以视觉方式呈现安全之地，将与之相关的积极情绪和记忆外化 [3, 98]。研究表明，根据自传式经历 [13] , 、感官记忆 [13, 53], 或有意义的景观 [16, 114] 构建个性化的意象安全之地，有助于提升减轻压力反应 [16, 114], 、调节情绪 [16, 53] 以及在治疗过程中增强心理安全感 [114] 的效果。

近期的人机交互研究日益关注数字技术和生成式技术如何拓展艺术治疗实践，从早期展示数字媒体如何提升可及性和创作参与度的研究 [23, 27] ，到近期探索人工智能辅助图像生成和协同创作绘画作为表达媒介的研究。诸如*DeepThInk* [32]这样的系统展示了生成式人工智能如何降低艺术创作的门槛、拓展表达方式，并支持同步或异步的数字艺术治疗。同样，家庭表达性艺术治疗系统将传统实体材料与生成式人工智能相结合，通过故事创作和象征性意象，帮助儿童和家长外化情绪 [76]。此外，*TherAIssist* [75] 探索了人工智能如何支持疗程间的艺术治疗作业：它结合协同创作图像生成与对话代理，帮助客户表达情绪，并使治疗师能够定制治疗提示和查阅人工智能汇编记录。这些研究凸显了人机交互系统利用人工智能的广阔前景：人工智能不仅可以作为艺术生成器，还能成为一种新颖的表达媒介和治疗支架，支持情绪表达与象征性探索。

尽管取得了这些进展，现有的人机交互研究大多关注数字工具或基于人工智能的工具如何促进艺术治疗活动本身。然而，鲜有研究探讨艺术治疗活动及其机制如何在非临床情境中支持放松训练的个性化。尤其是，尽管艺术治疗和引导意象相关文献强调自传式经历、感官记忆以及对个人有意义的景观所具有的治疗力量，但这些要素很少被用于塑造个性化的放松训练。鉴于这些要素在减压和情绪调节方面已被证实具有重要意义，我们因此探究这一尚未充分研究的途径。本研究迈出了早期一步，将植根于用户自身安全之地意象的源自艺术治疗的个性化与沉浸式生物反馈相结合，以支持更能引起共鸣、更有意义且可能更有效的放松体验。

3 ASafePlace

3.1 系统设计

在本研究中，我们介绍了 ASafePlace，这是一种基于虚拟现实和生物反馈的放松系统，通过融入人工智能支持的受艺术治疗启发的活动，实现由用户主导的深度个性化。该个性化过程会生成由人工智能辅助、由用户创作的 360° 虚拟环境，使其与用户想象中的避风港相契合；同时还会生成融入用户人生经历以及情绪与感官记忆的引导音频。如图 1 所示，使用 ASafePlace 进行放松训练分为两个阶段：个性化阶段和放松阶段。在个性化阶段，用户参与安全场所练习，基于口头和非口头描述，借助生成式人工智能（生成式AI）工具生成量身定制的 360°环境地图。与此同时，大语言模型（LLM）会处理用户对安全之地的言语描述，以及相关的个人生活经历和情绪或感官记忆，以生成个性化输入。随后，系统利用这些输入生成融入用户人生记忆的个性化音频放松指导。在放松阶段，用户沉浸于自己创建的 360°虚拟环境中，聆听个性化音频引导，并进行基于呼吸的放松训练；粒子效果会随着用户的呼吸作出响应，提供生物反馈。

3.1.1 个性化阶段。在个性化阶段，用户将参与一项基于安全之地技术 [117] , 、受艺术治疗启发的活动环节，该活动可帮助用户想象并描绘个人避风港，使他们能够外化那些让自己感到安全、放松和舒适的意象、经历、感受与记忆，并从中提取深入的个性化输入。个性化阶段按以下步骤进行：

想象：首先，艺术治疗师会使用常见的安全空间引导稿，引导用户想象一个让自己感到安全、放松的地方。该脚本由先前一项研究 [31]中使用的临床引导意象脚本翻译并改编而来[1] 。在引导下，用户有5分钟时间想象自己的“安全之地”以及与之相关的各种细节，例如天气、物品、感受和事件（例如，见图2（a））。

绘制草图： 随后，研究人员会请用户在智能设备上或纸上绘制自己的“安全之地”，并简要描述草图中让自己感到放松的关键视觉元素（见图2（b））。用户绘制的草图会被数字化（扫描或拍照），并作为参考输入，用于生成相应的360°环境地图，以呈现参与者的安全之地意象。

治疗性对话：在生成环境地图期间，治疗师会与用户进行治疗性对话，邀请他们详细描述想象中的意象（见图2（e））和感官体验，探索他们能听到什么（见图2（f））、闻到什么（见图2（g））、触摸到什么（见图2（h）），甚至尝到什么。用户还会进一步说明自己为何想象并描绘这样的“安全之地”、与之相关的过往经历（见图2（i）），以及希望在“安全之地”进行的活动（见图2（i））。最后，用户为自己的安全之地命名。

AI辅助共创：在进行治疗性对话的同时，研究人员会将用户的草图（作为参考）和口头描述（作为提示词）输入基于AI的图像生成工具，生成代表其“安全之地”的360°环境地图。随后，用户会积极参与共同创作过程。如图2（c）所示，用户首先可以从候选结果中选择最喜欢的一张。选定后，用户可以在研究人员的帮助下，使用AI图像生成工具修改环境。他们可以纠正生成错误的图像

[1]安全场所_02.10.2020_md.docx. https://zenodo.org/records/7415323

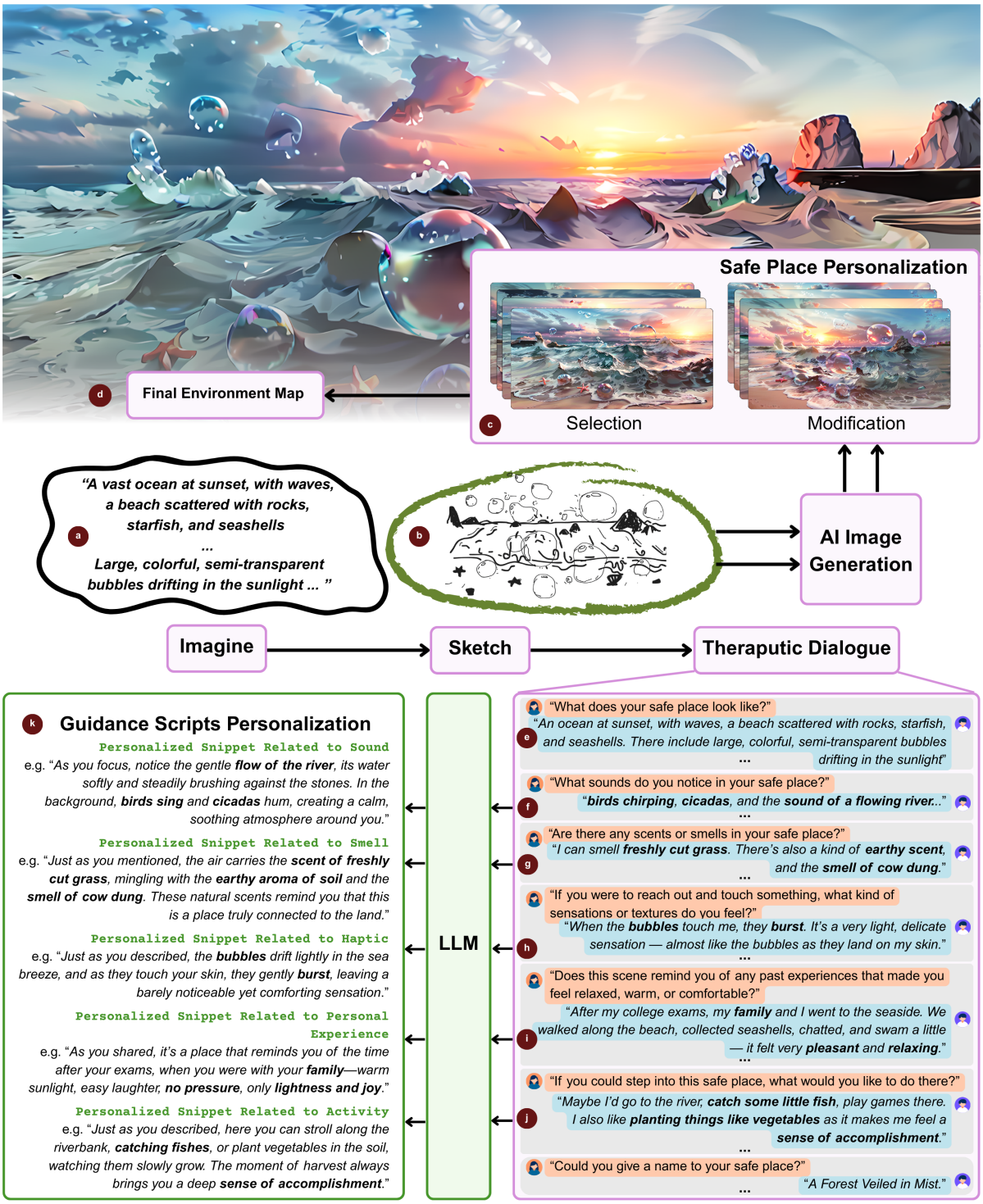


图 2：ASafePlace 系统的个性化阶段。

元素（例如，用岩石替换海浪），添加或删除元素，并调整天气、一天中的时段等全局属性，阳光强度或波浪动态。通过这一迭代式共创过程，最终生成的 360°环境融入了用户描述的关键意象，例如日落、海滩或

漂浮的气泡（见图 2(d)）。用户对最终生成的“安全之地”感到满意后，它便会被投射到 VR环境中，供放松阶段使用。

AI赋能的音频指导个性化：艺术治疗 - 受艺术治疗启发的活动环节会被录制。环节结束后，录制并转写的治疗性对话文本会由大语言模型处理，以生成一组个性化放松脚本，使其契合用户的个人经历和放松的感官线索。例如，图 2(k) 展示了大语言模型生成的不同个性化片段，每个片段都对应于不同场景和情境中的治疗性对话（见图 2(e–j)）。随后，这些脚本会与循证放松指导模板（见附录 A）合并，再通过文本转语音（TTS）模型转换为音频引导。

3.1.2 放松阶段。开始放松训练前，用户坐在扶手椅上，系上呼吸带传感器，并戴上 VR 头戴式设备（HMD）。全景图像呈现在一个由漂浮、移动的粒子构成的大球体上，这些粒子环绕着用户，并将其实时呼吸可视化。（见图 3(b)）。我们的可视化设计依据此前的研究，这些研究表明，将生理反馈融入环境本身，比在独立的图表或面板上显示更有益 [12, 104]。一些生物反馈系统 [97, 105] 会利用虚拟或混合环境的环境属性，将用户的生物反馈数据可视化，表明这类基于环境的生物反馈显示方式能够支持正念、内感受觉察和持续参与度，让用户通过周围的世界“感受”生物反馈，而不是监控独立的 UI 元素。

在放松训练期间，用户沉浸于对其「安全之地」的全景意象可视化中，并在其中看到实时呼吸生物反馈。用户的呼吸模式通过嵌入 360°场景中的粒子的自然运动来呈现（见图 3(c)）。具体而言，吸气时，漂浮的粒子向用户的身体移动（见图 3(d)）；呼气时，粒子则向外扩散（见图 3(e)）。使用粒子运动来表现用户的呼吸，灵感来自此前关于 *DeLight* [135], 的研究，该研究指出，这种自然的映射方式直观易懂，并有助于促进呼吸调节。

除了呼吸生物反馈外，用户还会聆听为其个性化定制的放松指导：除了一般的深呼吸指导外，个性化音频引导还包含与其“安全之地”中的视觉元素相对应的个性化片段，帮助用户觉察并调整呼吸。例如，在图 3（a）中，个性化片段反复强调围栏和竹林的意象，因为这些元素被认为对用户感到放松和安全至关重要。个性化音频引导不仅突出了这些元素的存在，还引导用户将围栏和竹林视为一道天然屏障，保护自己免受打扰。此外，这些片段按照安全之地技巧的顺序编排，帮助用户重温熟悉的感受和活动，仿佛再次进入这个“安全之地”。

3.2 系统实现

3.2.1 基于虚拟现实的放松训练个性化。两位专业艺术治疗师（T1 和 T2，均自我认同为女性；年龄：$T1 = 24$、$T2 = 49$）参与了本研究并提供支持。T1 拥有 2 年从业经验，曾处理 100 多个案例；T2 拥有 8 年从业经验，曾处理 350 多个案例。两人均持有艺术治疗硕士学位。T1 是研究团队成员，T2 曾与团队合作。T1 为受艺术治疗启发的活动设计了相关材料，包括方案、改编后的安全空间引导稿以及开放式治疗性对话稿。随后，T2 对这些材料进行了审阅，以确保其专业准确性和治疗适切性。最终版本的脚本和方案见补充材料。

用户的治疗性对话文本转录稿会输入 OpenAI GPT-4o，以生成放松引导稿。在预定义的提示词中，要求聊天机器人先提取有关用户安全之地的关键信息，然后模仿给定冥想引导稿模板中的选定片段（通常为 6 至 8 个句子），并用风格相同的句子替换这些片段。该模板参考自 [60]（见附录 A）。（完整提示词见附录 B。）生成的稿件会由艺术治疗师审核，以确保其安全且适用，然后才会投入使用；仅在必要时进行最小限度的调整。最终稿件随后使用经微调的 GPT-SoVITS [4],合成为音频，微调数据集为从加州大学洛杉矶分校健康中心的引导式冥想英语音频中截取的 5 分钟内容 [115]。

我们通过 Stable Diffusion 网页界面帮助用户创建个性化的虚拟环境。该界面用于文本生成图像。我们使用的基础模型是 *Inazuma V10*[2], ，这是一个经过微调的 Stable Dif- fusion v1-5（SD 1.5）模型（也称为检查点），能够生成半写实风格的图像。为了引导扩散模型生成 360度全景环境图，我们使用 Latent Labs 360 LoRA [3]。在个性化阶段，用户安全之地中视觉元素的关键词描述会作为文本提示词输入，而用户的草图则会输入 ControlNet，以引导视觉结构，使生成的环境地图更贴近用户的想象。在受艺术治疗启发的活动环节中，我们使用潜在一致性模型（LCM）LoRA [4] 及相应的采样器生成环境地图，并采用预览参数预设：（尺寸：1024x512，步数：20，采样器：LCM，CFG 比例：7）。这样，用户在每次修改后都能立即预览生成的地图。受艺术治疗启发的活动环节结束后，我们会使用高质量参数预设生成最终版本：（尺寸：2048x1024，步数：30，采样器：DPM++ 2M Karras，CFG 比例：7）。

3.2.2 ASafePlace 放松训练应用。 ASafePlace 虚拟现实应用使用 Unity 的通用渲染管线（URP）开发。它运行于配备 VR 头戴式显示器（HTC Vive Pro Eye）的台式电脑上。我们使用 Unity 中的视觉效果图形（VFX Graph）创建环绕球体，以呈现个性化环境地图。具体而言，我们首先输入球体网格来塑造粒子效果，然后从输入的环境地图中为球体不同位置的每个粒子采样颜色。因此，用户可以看到由粒子效果呈现的全景视图。对于

[2] https://civitai.com/models/76988 =81783 ?modelVersionId
[3] https://civitai.com/models/10753360 4 /latentlabs
https://huggingface.co/papers/2311.05556

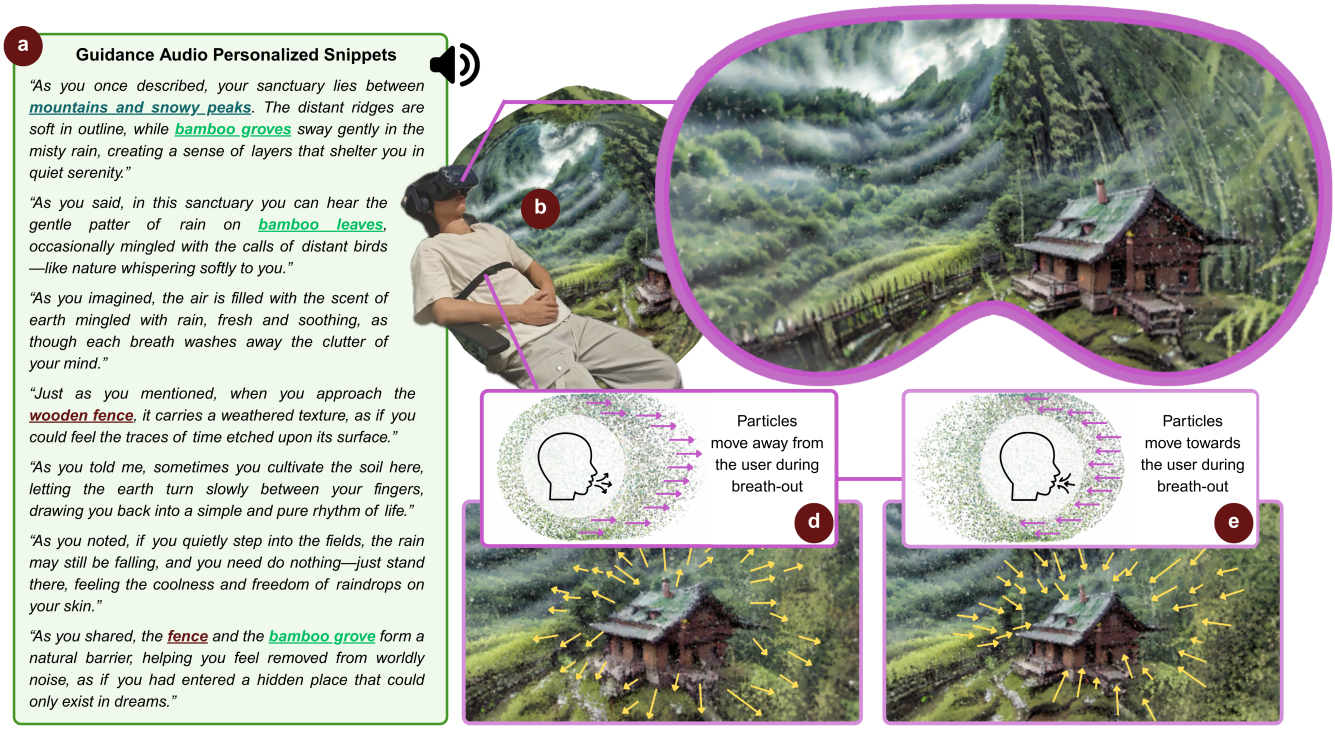


图3：ASafePlace 系统的放松阶段：(a) 播放嵌入片段的个性化音频引导；(b) 用户佩戴头戴式显示器和呼吸带，沉浸于虚拟环境中；(c) 环境呈现粒子效果；(d) 吸气时，粒子向用户移动；(e) 呼气时，粒子远离用户。

生物反馈，我们将呼吸带采集的实时呼吸数据传入 VFX Graph，以控制粒子的运动。实时呼吸数据的数值被映射到每个粒子的局部速度。呼吸传感器带（Elastech[5]）通过蓝牙连接与应用程序通信。音频放松指导则使用 Windows 11 的默认音频播放器单独播放。

4 用户研究

在用户研究中，我们采用混合方法来回答研究问题1和研究问题2。定量方面，我们收集参与者的生理和主观放松指标，以考察由受艺术治疗启发的活动衍生的个性化功能是否能够补充标准的生物反馈机制，从而共同增强放松训练（研究问题1）。定性方面，我们通过半结构化访谈深入了解，这种通过受艺术治疗启发的活动实现的个性化，如何为丰富放松训练体验、融入个人有意义元素提供新的设计机会（研究问题2）。

具体而言，我们开展了一项 2×2 组间析因实验，以通过受艺术治疗启发的活动进行个性化（P）和生物反馈（B）作为两个自变量。参与者被随机分配到表 1 所示的 4 个组中。在 PB 组（个性化 + 生物反馈）中，参与者创作了个性化的沉浸式 VR 环境和放松引导音频，随后通过受艺术治疗启发的活动环节完成放松环节，并接受呼吸生物反馈。在 PN 组（个性化 + 无生物反馈）中，参与者同样完成了个性化阶段和放松阶段，但未接受呼吸生物反馈。在 NB 组（无个性化 +生物反馈）中，参与者跳过了个性化阶段，而是为放松阶段选择了一个预生成的 360° 环境；在此期间，他们也接受了呼吸生物反馈。在 NN 组（无个性化 + 无生物反馈）中，参与者仅在选定的预生成 360° 环境中完成放松环节。他们未接受呼吸生物反馈。同时，NB 组和 NN 组的参与者均由标准模板音频引导（见附录 A）。这确保了各组用于放松训练的视听刺激具有可比性，同时消除了 NB 组和 NN 组中刺激的个人相关性和联系。所有组（包括 NN 组）均使用 VR 环境，以确保条件具有可比性。

4.1 参与者与流程

我们通过社交网络招募了52名参与者（N=52）（15名男性、37名女性；年龄介于18至42岁之间；平均年龄=23.67，标准差=5.29）。所有参与者均来自非临床人群。三名参与者报告曾使用过VR设备，两名参与者此前接触过艺术治疗或冥想实践。详细

[5]http://www.elas-tech.com

表 1：我们的 2×2析因设计条件。

因素水平	无生物反馈	有生物反馈
无个性化	无个性化 + 无生物反馈 (NN)	无个性化 + 生物反馈 (NB)
启用个性化	个性化 + 无生物反馈 (PN)	个性化 + 生物反馈 (PB)

的人口统计信息（例如性别和年龄分布、条件分配情况以及各组参与者编号）见补充材料。每次环节开始时，艺术治疗师都会进行简短的心理健康检查，以确保参与者不存在可能在艺术治疗环节中带来风险的脆弱状况。

图4展示了该研究的流程。研究人员首先通过社交网络联系参与者，提供研究说明和隐私政策，并引导他们填写一份包含人口统计问题的在线同意书。注册后，参与者被随机分配到四种条件之一，并安排其实验环节。个性化组（PN和PB）中的每位参与者在一次在线受艺术治疗启发的活动环节中创建了自己的个性化360°环境地图。个性化组（NN和NB）中的每位参与者选择了一张预生成的360°环境地图（选自PB组和PN组在个性化阶段创建的地图）。为确保各条件之间的一致性，并避免受艺术治疗启发的活动可能产生的短期影响，所有组在基于实验室的VR放松环节之前均间隔≥24 小时。

在基于实验室的VR放松环节中，所有条件采用相同的初始流程，包括三个环节：基线环节（S1）、压力环节（S2）和放松环节（S3）。实验开始时，先进行5分钟的说明与设备佩戴环节，让参与者了解将要完成的内容并佩戴可穿戴设备。在S1中，参与者在5分钟的基线环节中安静坐着，以便研究人员获取基线生理数据（心率变异性和呼吸频率）。随后进入压力环节（S2），参与者被要求完成斯特鲁普色词测试 [100]，持续10分钟，以诱发压力反应。斯特鲁普色词测试是先前研究中经过验证且广泛使用的认知压力诱导任务 [12, 74, 110, 129]。

鉴于本实验的目标，斯特鲁普测试提供了一种可控且可重复的方式，用以检验不同放松条件的效果。在S3中，参与者根据其所分配的实验条件完成了10分钟的放松训练环节。

在基线、压力和放松课程之后，参与者完成了一项由若干主观问卷组成的体验调查，以考察用户主观的放松程度、压力、心流感、临场感和个人相关性。先前关于放松训练的研究通常采用三环节方案，各环节时长为5–10分钟 [8, 129, 132, 137]。遵循这一既有实践，我们采用了10分钟的压力环节和10分钟的放松环节，以保持一致性以及与现有文献的可比性。同时，我们对每位参与者进行了半结构化访谈，以收集他们对放松训练的反馈。所有参与者均获得了相当于当地20美元的报酬，作为其参与的补偿。

4.2 设置

所有组的参与者都在专门的房间内完成放松阶段。所有参与者都坐在扶手椅上，并在放松过程中佩戴VR头显。鉴于先前研究已证实沉浸式VR是支持放松的有效媒介[25, 26, 41, 66, 89], 并能促进生物反馈参与度 [12, 42, 68, 97, 104,105, 129, 137], , 本研究着重考察个性化功能对生物反馈支持的VR放松训练中放松效果的影响，而非重新评估生物反馈或VR本身的有效性。因此，所有实验条件均采用一致的设置，以控制VR媒介的影响，并使我们能够单独考察个性化元素和生物反馈机制对沉浸式放松体验的影响。

4.3 测量

4 3 1 [43, 129, . . 定量 132],
数据收集。根据既有研究，我们选择了以下定量测量指标。我们在全部三个环节（基线、压力、放松）中收集参与者的生理数据，包括心率变异性（HRV）和呼吸频率，以评估ASafePlace对放松训练的有效性。呼吸频率通过来自*Elastech*[6]的呼吸带拉伸传感器进行记录。该呼吸传感器还用于放松环节中的实时呼吸反馈。HRV通过一种非侵入式光电容积描记法（PPG）传感器[7] 进行记录，该传感器放置在参与者的左手食指上 [78]。在本研究中，我们采用SDNN（NN间期标准差）作为主要的HRV指标，因为它能够有效反映自主神经平衡和放松状态 [62]。主观放松和焦虑程度分别使用放松评分量表（RRS） [72] 和状态-特质焦虑问卷状态分量表（STAI-S） [108]进行测量。为记录参与者在VR环节中的体验，我们采用心流状态量表（FSS） [102]进行心流评估，并使用IGroup临场感问卷（IPQ） [126] 评估其在AI生成的虚拟环境中的临场感。此外，我们通过一份由四个条目组成的问卷测量用户的感知相关性，这些条目改编自既有研究 [138]: （1）VR放松环节中的场景与我相关；（2）VR放松环节中的冥想脚本与我相关；（3）VR放松环节中的冥想脚本吸引了我的注意力；以及（4）VR放松环节中的冥想脚本向我传达了重要的信息。

[6]Elastech 呼吸带传感器：https://en.elas-tech.com [7]脉搏传感器，https://pulsesensor.com/

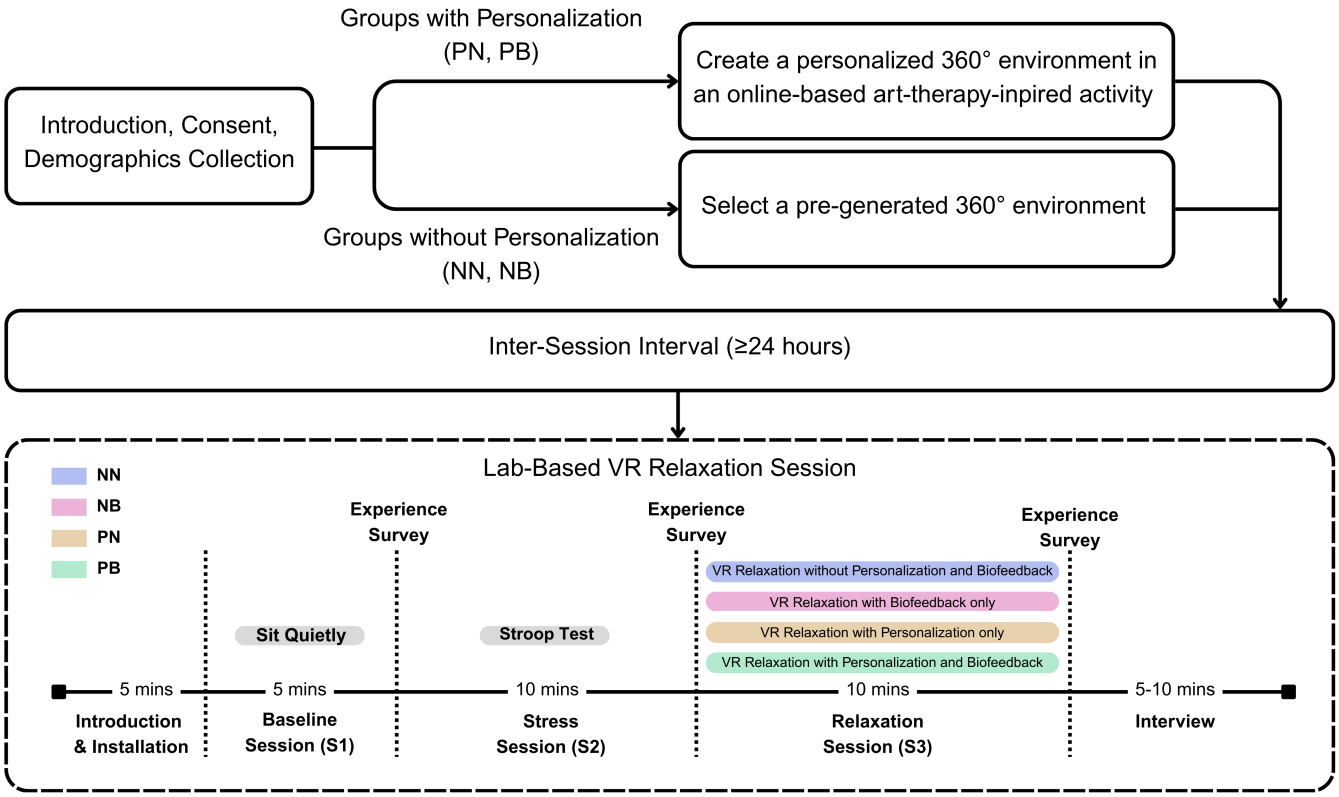


图 4：用户研究的流程。

参与者采用7点李克特量表对每个条目进行评分，分值越高表示对VR环境和音频引导的感知个人相关性越高。

4.3.2 定性数据收集。放松训练结束时，我们进行了半结构化访谈，平均时长为五分钟。我们询问参与者，训练是否以及如何让他们感到放松、他们最喜欢和最不喜欢的体验、印象深刻的元素、对视觉效果和音频引导的印象，以及他们希望分享的其他反馈。此外，对于个性化条件下的参与者（PB组和PN组），我们回顾了此前受艺术治疗启发的活动环节，包括查看治疗性对话脚本和个性化引导脚本，以及他们在安全之所练习中创作的草图和AI生成的环境地图。这些访谈和艺术治疗作品从多个角度呈现了参与者的体验，既包括他们对放松训练的回顾，也包括他们对想象中的安全之地的个性化呈现。

4.3.3 数据分析。对于定量测量，我们首先使用Shapiro-Wilk检验评估各变量数据的正态性。在每个组内，我们使用配对t检验（确认数据符合正态性时）或Wilcoxon检验（数据不符合正态性时）比较压力环节和放松环节的测量值。随后，我们计算各组放松环节测量值相对于压力环节水平的百分比变化，并使用方差分析检验哪些条件效果最佳，以及组间差异是否显著。最后，我们采用双因素方差分析（SPSS中的一般线性模型/单变量分析），比较源自艺术治疗的个性化和生物反馈对放松练习的主效应，以及二者之间的交互效应。

对于定性数据，我们将访谈录音和受艺术治疗启发的活动环节录音逐字转录为文本，并保存在 Google文档 中。我们使用主题分析 [17] 对数据进行分析。一位作者审阅并编码了每位参与者的访谈录音。两位作者对受艺术治疗启发的活动环节录音进行编码，随后另一位作者参与讨论，并将最终编码与访谈编码整合，从而得出 §5.2 中呈现的主题。

4.4 伦理考量

本研究已获得本机构伦理审查委员会的批准。所有参与者均来自非临床人群，且

在参与前均提供了知情同意。为保障参与者在艺术治疗启发式活动期间的心理幸福感，艺术治疗师在每次活动开始时都会进行简短的心理健康状况检查。参与者可随时暂停或退出，并设有心理困扰应对流程，不过并未发生此类情况。

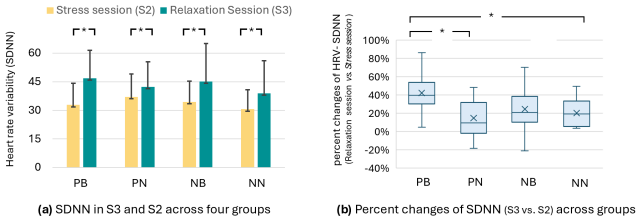
由于个性化过程涉及敏感的个人内容，所有对话和草图在分析或用于人工智能辅助共创流程之前均已匿名化。仅向OpenAI GPT-4o 传输了去标识化的文本描述；未共享原始音频、可识别个人身份的信息或生理数据。人工智能工具的使用遵循其隐私政策，且不会存储研究数据。所有研究数据均存储在本地受访问控制的驱动器中，Google Forms/Docs 仅用于知情同意和人口统计信息收集。

鉴于治疗性对话和个人意象的参与，我们承认这些数据的敏感性，并在§6.4中对此进行了讨论。我们概述了缓解策略，并强调我们的系统旨在用于非临床人群的研究，而非临床治疗应用。

5 结果

5.1 定量结果

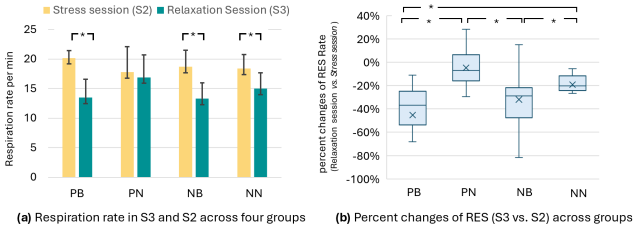
5.1.1 心率变异性-*SDNN*。如图5(a)所示，与压力环节（S ）相比，所有组别在放松环节（S 3 2 42 5± ）期间的心率变异性（SDNN）均显著升高（PB: . . %; PN: . . %; NB组: . . % ; NN 组: . . %, *p*. ）。图 5(b) 显示了 S3 与 S2 之间 SDNN 的百分比变化。四个组别均观察到SDNN显著增加[$F(3, 36) = 4.416$, $p<.01$]。具体而言，PB组的SDNN增幅显著大于PN（$p=.007$）和NN组（$p=.039$）。此外，生物反馈与个性化对放松环节中增强SDNN的效应之间存在统计学显著的交互作用，$F(1, 48) = 4.153$, $p=.047$。生物反馈的主效应显著，$F(1, 48) = 7.90$, $p=.007$。



(a) SDNN in S3 and S2 across four groups (b) Percent changes of SDNN (S3 vs. S2) across groups

图5：（a）四组在放松环节S3与压力环节S2之间的心率变异性-SDNN变化。（b）S3与S2之间SDNN百分比变化的箱线图

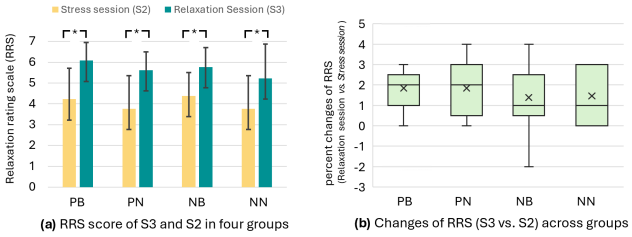
5.1.2 呼吸频率（*RES*）。图6 (a) 展示了放松环节（S3）和压力环节（S2）期间的平均呼吸频率（每分钟周期数）。与 S2 相比，所有组在 S3 的呼吸频率均有所下降（PB: -45.2± 35.5%; PN: -4.6± 15.9%; NB: -31.9± 22.9%; NN: -19±17.2%）。PB 组（$p<.001$）、NB 组（$p<.001$）和 NN 组（$p=.003$）的呼吸频率下降均具有统计学显著性。四组之间的呼吸频率降幅存在显著差异 $\chi^2(2)$ = 20。81， $p < .001$。生物反馈组（PB 和 NB）的呼吸频率降幅显著大于非生物反馈组（PN 和 NN）（$p <.005$）。此外，生物反馈与个性化之间存在具有统计学显著性的交互作用，表明两者结合使参与者的呼吸频率下降幅度更大$F(1, 48) = 4.126$,$p=.045$。



(a) Respiration rate in S3 and S2 across four groups (b) Percent changes of RES (S3 vs. S2) across groups

图6：（a）四组的呼吸频率变化（S3与S2）。（b）S3与S2之间RES百分比变化的箱线图

5.1.3 放松评分量表（*RRS*）。如图7（a）所示，对于所有组的参与者而言，与压力环节S2相比，放松评分量表在放松环节S3期间显著提高（PB：1.85± 1.86，$p=.01$；PN：1.85± 1.46，$p=.005$；NB：1.38± 1.56，$p=.017$；NN：1.46± 1.27，$p=.007$）。尽管PB组和PN组的RRS评分平均增幅更大，但与NB组和NN组相比，这些差异并无统计学意义。

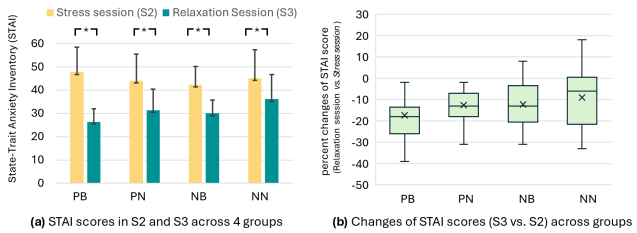


(a) RRS score of S3 and S2 in four groups (b) Changes of RRS (S3 vs. S2) across groups

图 7：（a）四组在放松评分量表上的评分（S3与 S2）（b）S3 与 S2 之间 RRS 变化百分比的箱线图

5.1.4 状态-特质焦虑量表，*STAI-S*。如图 8 所示，与压力环节相比，所有组在放松环节的状态-特质焦虑量表得分均显著下降（PB组：-17.38± 11.93，$p<.01$；PN：-12.62± 10.74，$p=.01$；NB组：-12.23± 10.78，$p=.01$；NN组：- 9±14.14，$p=.04$）。尽管 PB组的状态-特质焦虑量表得分降幅最大（-17.38± 11.93），但四组之间的差异无统计学意义（$F(3,48) =1.082$，$p=.037$）。

*5.1.5 IGroup*临场感问卷（*IPQ*）量表。图9展示了四组的IGroup临场感问卷（IPQ）结果。如图9(a)所示，PB组的总体临场感（0.84 ± 0.64）显著高于PN组（-0.05 ± 0.99，$p=.019$）、NB组（-0.43 ± 0.69，$p<.001$）和NN组（-0.58 ± 0.59，$p<.001$）。



(a) STAI scores in S2 and S3 across 4 groups (b) Changes of STAI scores (S3 vs. S2) across groups

图8：(a). 四个组别的状态-特质焦虑量表得分（S3对比S2）(b). S3与S2之间状态-特质焦虑量表百分比变化的箱线图

组。双因素方差分析显示，个性化对临场感具有显著的主效应，$F(1,48) = 18.58$，$p = <.001$。生物反馈对临场感的主效应也显著，$F(1, 48) = 6.311$，$p = .015$。然而，生物反馈与个性化之间未发现显著交互作用，$F(1, 48) = 3.23$。$p = .078$。该结果表明，生物反馈和通过受艺术治疗启发的活动实现的个性化，均可独立提升虚拟现实放松环节中的临场感，但两者不会相互增强或削弱彼此的效果。

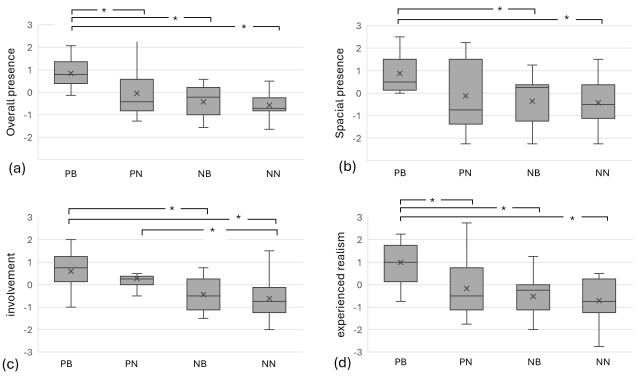
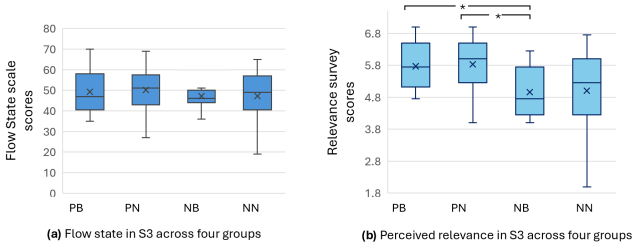


图 9：IGroup临场感问卷的结果 (IPQ)

如图9（b）所示，PB组在空间临场感上的评分（0.88 ± 0.88）显著高于NB组（-0.36 ± 1.04，$p = .043$）和NN组（-0.42 ± 1.01，$p = <.031$）。个性化对空间临场感存在显著主效应，$F(1, 48) = 5.78$，$p = .02$。这表明，接受个性化360度环境和放松指导的参与者（PB组和PN组）所感知的空间临场感（M = 0 38, = 0 27 . SD . ）高于未接受的参与者（NB组和NN组）（M = -0.39，SD = 1.0）。如图9（c）所示，在子量表参与感上，PB组（0.59 ± 0.86）的得分显著高于NB组（-0.44 ± 0.74，$p = .013$）和NN组（-0.61 ± 0.95，$p = .003$）。PN组（0.27 ± 0.74）的得分显著高于NN组（$p = .044$）。个性化对参与感存在显著主效应，$F(1, 48) = 17.4$，$p = <.001$，表明在个性化环境和引导下进行放松的参与者（PB组和PN组）所感知的参与感（M = 0.43，SD = 0.8）高于未接受的参与者（NB组或NN组）（M = -0.52，SD = 0.84）。

如图9（d）所示，PB组的体验真实感得分（0.98 ± 0.96）显著高于PN组（-0.17 ± 1.23，$p = .03$）、NB组（-0.52 ± 0.91，$p = <.003$）和NN组（-0.71 ± 0.97，$p = <.001$）。个性化存在显著主效应，$F(1, 48) = 12.8$，$p = 5 9$， $= 02$ $.001$；生物反馈也存在显著主效应，$F(1, 48)$ $.p$ . .。生物反馈与个性化之间存在交互作用趋势，表明二者可能在增强体验真实感方面相互放大效应；然而，该交互作用未达到统计学显著性，$F($ $1,$ $48 = 2 85 = 09$ $) . . p. .$

5.1.6 心流状态量表（*FSS*）与感知相关性。如图10（a）所示，所有组别在放松环节中均报告了较高的心流状态（PN：49.31：± 10.9；PN：50.00± 12.03；NB：47.15± 7.15；NN：47.15± 13.7）。各组之间没有显著差异。图10（b）显示了四个组别参与者的感知相关性 。观察到组间差异具有统计学显著性（$F(3, 48) = 2.98$，$p = .04$）。PB组（5.77 ± 0.75，$p = .014$）和PN组（5.83 ± 0.89，$p = .016$）的感知相关性得分显著高于NB组（4.96 ± 0.8）。此外，个性化存在显著主效应（$F(1, 48) = 8.9$ $p = .004$）。接受个性化放松环境和引导的参与者（PN组和PB组）对放松环节报告了更高的感知相关性（M = 5.79，SD = 0.80），高于未接受的参与者（NB组和NN组）（M = 4.98，SD = 1.1）。



(a) Flow state in S3 across four groups (b) Perceived relevance in S3 across four groups

图10：（a）心流状态量表和（b）感知相关性的结果

5.2 定性研究结果

在本节中，我们通过访谈摘录和受艺术治疗启发的活动环节的录音来展示研究发现。我们回溯了26位参与者（PB组和PN组）的活动环节，并审阅了他们创作的草图和环境地图，分析其中反复出现的模式和趋势。根据定性研究结果，我们从访谈中归纳出六个主题：安全感与放松的安全场所意象类型、安全场所创作的灵感来源、个性化安全场所中的熟悉感与记忆、通过个性化音频引导增强安全场所、通过生物反馈连接身体与环境，以及安全场所创作中的其他用户偏好。

5.2.1 用于安全感与放松的安全之地意象。参与者创造了各种各样的安全之地，彼此之间很少相似，凸显了这些想象环境高度个性化的特征。尽管存在这种多样性，数据中仍呈现出清晰的模式。大多数安全之地都位于自然与户外

环境中，例如森林（P02、P05、P06、P11、P21、P39、P50）和海滨（P04、P23、P25、P28、P48）；只有少数描绘了室内环境。例如，一位参与者（P21）想象自己在森林中、小溪附近的一张舒适的床上，而另一位参与者（P03）则设想了办公室内部的场景（见图 11（a）和（g））。

大多数参与者的安全之地中都出现了植物。此外，一些参与者还描绘了特定类型的植物，例如一棵巨大的榕树（P46），或是高大的、开满芬芳欧石楠花的树木，落花铺满地面（P32；见图11（b）和（h）），这既凸显了个性化的需求，也展现了其潜力。

同样，房屋也是常见元素（例如，被参天大树环绕的房屋，P06；山脚下竹林中的中式建筑，P50；见图11（d）和（j）），这可能暗示了一种反复出现的主题：隐私、庇护与安全。常见元素还包括河流和湖泊，以及山脉。

几位参与者描绘了动物。其中五人提到环境中的野生动物（P51、P28、P05、P50、P48），另有五人加入了自己饲养的宠物（P51、P48、P28、P14、P44）。例如，P51在修改过程中请研究人员将驯鹿加入她的安全之地，因为初始版本中没有包含她在草图里描绘的驯鹿。她解释道：“这些动物让我感觉像是我的守护灵——同伴，甚至是坐骑和宠物——它们的存在让我感到自己受到了保护”（见图11（c））。相比之下，P28表示没有必要修改初始版本环境地图中的黑猫，尽管她描绘的是一只橙色的猫。她解释道：“我们有两只猫——一只黑色的，一只橙色的。当时我觉得橙色的那只与阳光更相配，所以选择了橙色的，不过黑色的那只也可以”（见图11（i））。这些例子说明，参与者积极地对自己的安全之地进行个性化，为动物和植物赋予了象征意义；它们并非仅用于装饰，而是作为守护者、同伴或个人记忆的象征发挥作用。它们的加入强化了参与者对环境的保护感、熟悉感和情感联结。

五位参与者提到了田地和农作物（例如，一片稻田，稻秆上缀满金色的谷穗，P08；一片我可以种些农作物的田地，P11；见图11（e）和（k）），这或许反映了他们对农业和乡村生活的眷恋，也展现了他们如何将个人有意义元素融入自己的安全之地。

5.2.2 安全场所创作的灵感来源。 大多数参与者都将自己的记忆融入安全场所可视化中，只有少数人完全凭想象或受电影启发来构建安全场所。例如，P51想象了一个名为灵界 的安全之地（见图11（c）），并补充道：“有时我会想象自己是女巫。当我能用魔法控制世界时，会感到强烈的安全感。女巫的形象可能受到电影和电视剧的影响。我很喜欢其中一个角色——漫威宇宙中的绯红女巫旺达。”

在受参与者自身生活记忆启发的安全场所中，有些源自童年记忆。这些记忆可能与令人难忘的地方有关（例如，祖母的房子已经发生变化，不再是原来的样子；P35，其安全之地名为田园风景画），也可能与个人经历有关（例如，中学时，暴风雨天气会停课；P42，其安全之地名为薄雾笼罩的森林），或与家人和朋友的共同经历有关（例如，和家人一起去海滨度假；P28，其安全之地名为阳光海滩；见图11（i））。

除了童年经历，成年期的经历也成为一些参与者的重要灵感来源。这些经历也包括个人经历，例如在挪威旅行时看到的令人印象深刻的景色（P14，其安全之地名为让我的光芒融入世界的尘埃），以及与家人和朋友共享的经历，例如和朋友一起去农场旅行（P05，其安全之地名为阳光温暖的地方）。

这些模式表明，自传式经历是构想能够唤起安全感与放松感的环境的主要灵感来源。尽管我们的系统能够创建基于幻想的安全场所，并且对部分参与者有效，但基于记忆的个性化或许能带来更深层的关联与意义。

5.2.3 个性化安全场所中的熟悉感、愉悦的惊喜与记忆提取。 在受艺术治疗启发的活动环节或放松环节后的访谈中，12 位参与者明确表示，他们的安全之地与自己的想象相符。在分析参与者对关于其放松体验的开放式访谈问题的回答时，4 位参与者（P28、P46、P32、P49）强调了个性化安全场所所唤起的熟悉感。例如，P28 认为个性化音频引导“听起来相当熟悉，让我感到放松”。同样，P49 表示，音频引导“是为我设计的，因此让人感到熟悉且亲切”。

除了熟悉感之外，参与者还表示，个性化安全场所给他们带来了愉悦的惊喜（P51、P42、P44、P45、P47、P4）。愉悦的惊喜主要源于人工智能在个性化内容生成中引入的差异或补充。例如，P45 说：“它符合我的想法，而且增加了很多内容——比如海滨、许多树木和许多房屋，这样就有邻居，我也不会感到孤独”（见图 11（f））。P51 认为，环境地图和引导音频都带来了愉悦的惊喜：“我觉得这幅图其实和我之前想象的不太一样，但我还是喜欢它。（……）听到我之前的想象和描述以这样一种仪式感十足的方式呈现出来，让我感到惊喜”（见图 11（c））。

另一个有趣的发现是，我们的系统带来了“再现”体验：生成式人工智能能够重现已不复存在的场景或物体，让用户在共同创作过程中重访并回顾自己的记忆。例如，P47 发现安全之地出乎意料地令人惊叹：”我其实觉得这非常了不起，因为这些都是我很小的时候、甚至还没上学时的记忆，所以印象已经相当模糊了。我一直很期待能再次看到那个地方，但它似乎已经被夷平并建起了房子，所以我在现实生活中再也看不到它了。在这个人工智能创作过程中，感觉就像是那些我非常想看到的事物再次呈现在我眼前。起初，我对人工智能的期望并不高——我觉得它生成不出我想要的东西，尤其是图像看起来那么

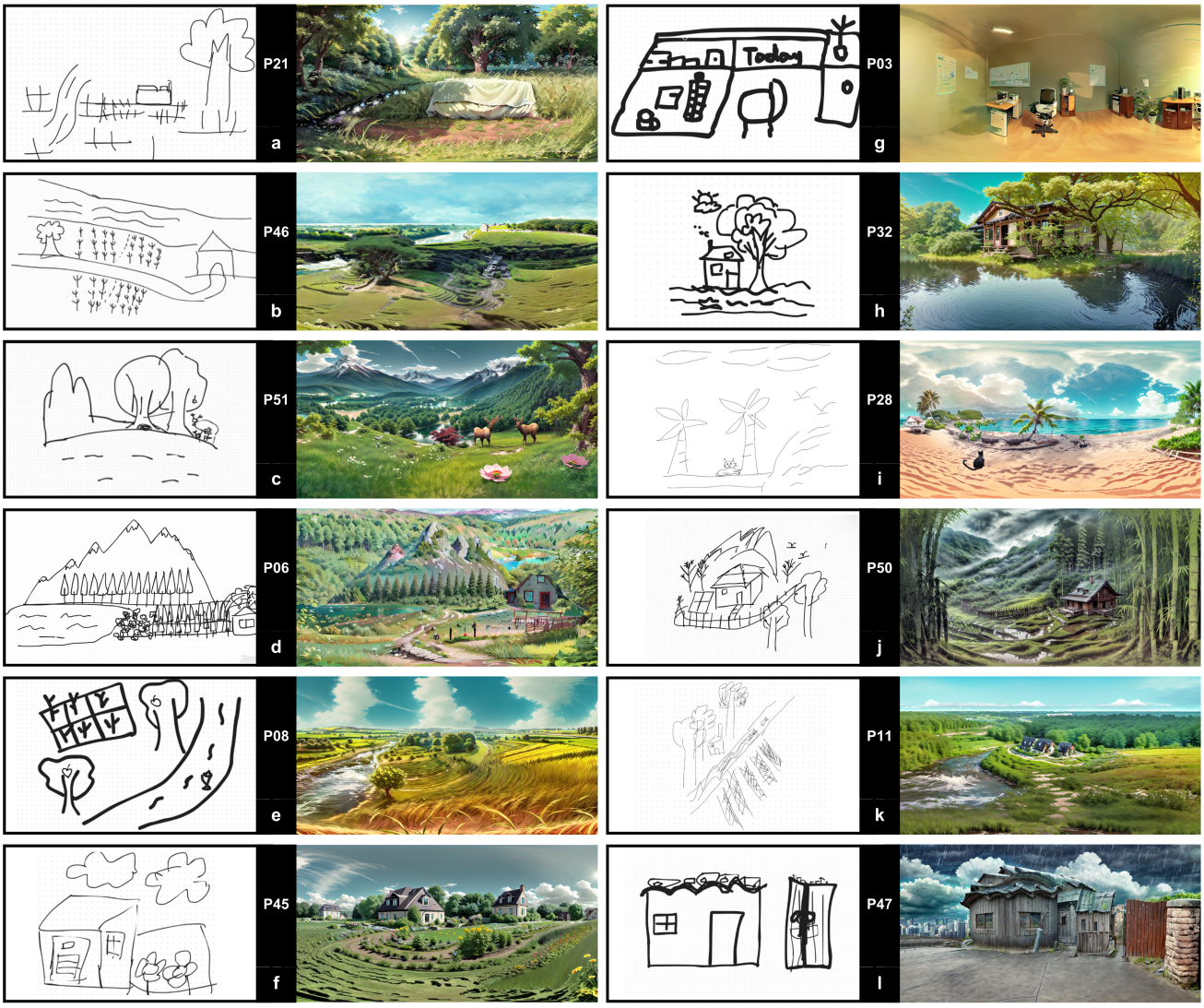


图 11：用户在个性化阶段描绘的环境地图及相应草图示例。

粗糙。但最后，它生成的内容实际上比我预期的还要好”（见图11(l)）。

5.2.4 通过个性化音频引导，借助感官体验、角色扮演和叙述进行想象。参与者表示，在借助个性化音频引导进行想象时，他们感到放松：”当我闭上眼睛时，我感到一种令人愉悦的向外扩展感。这种感觉非常舒服，闭上眼睛让我更容易想象并跟随引导继续探索” (P48), “它引导我去想那些让我感觉良好的事情” (P05), “听到引导后，我开始感到非常放松。我想到了钓鱼、触摸那棵树或沿着小路散步时的放松感——平静的感觉逐渐浮现”等等。

我们查看了这些个性化引导音频的脚本，发现它们会引导参与者活动，或感受超越纯粹视觉层面的感官体验，融入听觉、触觉和嗅觉元素，营造更具身的体验。例如，引导邀请参与者“伸手触摸花草，它们柔软的质感仿佛会回应你的呼吸，每片叶子都带着温柔、毛茸茸的触感”（P48），或“把手放在榕树粗糙的树皮上，你能感受到厚重而真实的质感，仿佛能体会到树皮上刻下的岁月，以及脚下泥土的温暖”（P46）。此外，引导还为原本静止的视觉元素赋予动态，并突显自然界中不断变化的景象，包括风轻轻吹动树叶的沙沙声（P03）、花香缓缓飘散（P10），以及被日落染红的天空（P05），增强了环境的鲜活感。

最后，我们加入了角色扮演和叙事元素，以促进个人认同和记忆唤起：“正如你曾经

提到的，有时你会想象自己是一位女巫，在魔法阵中轻轻闭上双眼，施展魔法，或静静地与灵性动物伙伴共度时光——灵界本身就是你的避风港”（P51），以及“童年时也曾有过这样的时刻：沐浴在阳光下，感受着风，脚边卧着一只狗；那份熟悉的温暖在你的‘无忧岛’中再次浮现”（P48）。

这些音频引导增强效果共同丰富了安全场所体验，补充并延展了仅靠静态图像无法传达的感官与动态特性。

5.2.5 通过生物反馈实现呼吸—环境同步与身体—环境联结。我们分析了所有参与者（共52人）对“你是否注意到粒子效果？你对此有何感受？”这一问题的回答。结果显示，在AB组和NB组中，体验过生物反馈放松训练的大多数参与者喜欢这些粒子效果；而在AN组和NN组中，一些参与者没有注意到这些效果，或没有特别的感受。

AB组和NB组的一些参与者认为，粒子效果让他们的安全之地更具动态感，有时还能自然地融入环境。例如，一些参与者形容移动的粒子如同河水流动（P11）、海浪（P14）或随风摇曳的草（P35）。

一些参与者（P48、P25、P22、P35、P9、P38、P43）也感受到身体与周围环境之间的共鸣和联系：“这种呼吸感让我略微感受到临场感，仿佛它随着我的呼吸同步起伏。从临场感的角度来看，我觉得它营造出完整的视觉体验，同时也带来一定的触觉临场感”（P35），“我可以跟随她收缩的节奏，同步共鸣，就像冥想中的一种精神能量”（P25），“我觉得这个场景与我相连，仿佛我可以以某种方式掌控它”（P43）。

5.2.6 安全之地构建中的其他用户偏好。除了上述较为广泛的主题外，参与者在描绘自己的安全之地时，也表达了一些更具体的偏好。

对于听觉元素，许多参与者特别提到了鸟鸣和潺潺水声。对于嗅觉元素，大多数参与者偏爱清新气味，无论气味来自植物（例如，花香混合着青草的清新气息；P14）、土壤（例如，雨水渗入土地后散发出的泥土清新气息；P46）还是水（例如，山地泉水清新洁净的气味；P08）。这种偏好或许反映出清新气味有助于参与者放松，但也可能受到用户研究在炎热夏季开展这一因素的影响。同样，在被问及想象安全之地中各元素的触觉感受时，有九位参与者提到了柔软毛茸茸的质感：“抚摸驯鹿时，它的毛蓬松又舒服，让我感到安全”（P51），“草和我的猫摸起来都柔软又毛茸茸的”（*P44*），“沙子非常柔软”（P23）。这些柔软毛茸茸的质感似乎让参与者感到安全和放松。

常见模式还包括柔和的阳光，正如参与者所说，“不太热，温暖得恰到好处，让人感觉舒适”（P08、P02、P42、P25、P23）。虽然每个人的偏好各不相同，但这些偏好反映出参与者为安全之地融入个人特色时呈现出的规律倾向：他们常借助温和、自然、柔和的线索，增强安全感和熟悉感。

6 讨论

先前关于生物反馈的研究已证明其在压力管理和放松训练方面的益处 [9, 61, 129]。尽管个性化已被视为提升生物反馈系统在放松训练中效果的关键因素，但现有方法鲜少探讨如何将受艺术治疗启发的活动融入放松训练，以此个性化定制360度虚拟环境和音频引导。更少有研究探讨如何利用用户对安全且放松的场所的想象——通过言语和非言语表达捕捉——以及他们的个人经历、熟悉的符号、难忘的情绪和感受，作为输入来深度个性化放松训练体验。本研究探索如何利用源自表达性艺术疗法的用户个人生活经历，打造个性化的舒缓型360度环境和放松指导，并将其作为虚拟现实生物反馈系统的用户界面，用于放松训练。为回答研究问题1，我们比较了四种条件下的生理和主观放松结果（即生物反馈与个性化、生物反馈单独使用、个性化单独使用，以及两者均不使用），以考察源自艺术治疗的个性化能否与生物反馈相辅相成，共同提升放松训练效果。为回答研究问题2，我们对访谈以及参与者体验源自艺术治疗的个性化放松训练时参与的受艺术治疗启发的活动环节进行主题分析，据此归纳设计启示并提出未来方向。

6.1 受艺术治疗启发的活动与生物反馈共同支持放松训练的个性化

生物反馈与个性化之间存在显著交互作用。我们的结果证实，将生物反馈与受艺术治疗启发的活动所促成的个性化相结合是可行的，并表明这种组合在提升心率变异性和降低呼吸频率方面具有协同效应。具体而言，我们观察到 PB组的心率变异性-SDNN 增幅显著更高，这表明将生物反馈与个性化相结合，对增强自主神经调节产生了积极作用 [122]。尽管许多先前的研究 [70, 71] 表明，单独使用生物反馈能够通过训练个体调节压力反应来提升心率变异性，但我们发现生物反馈与个性化之间存在显著交互作用，这表明个性化可能进一步提升生物反馈的效能。针对**研究问题1**，这些结果证实，在放松训练中，个性化与生物反馈能够相互促进。定性结果进一步解释并支持了这一发现。个性化的“安全之地”环境和放松音频指导增强了用户参与度和放松效果，而生物反馈则通过在呼吸练习期间提供实时引导，提升了它们的效果。

生物反馈作为自我调节工具的基础作用。本研究进一步证实了既往关于生物反馈用于放松训练的研究证据 [124, 133, 135]。在两个生物反馈组（PB组和NB组）中，压力环节与放松环节之间均观察到显著变化，包括心率变异性升高、呼吸频率降低、状态-特质焦虑量表得分降低以及RRS升高

得分。具体而言，与非生物反馈组（PN组和NN组）相比，生物反馈组（PB组和NB组）的参与者达到了显著更慢的呼吸频率。这表明，生物反馈在支持呼吸练习方面发挥了直接作用，使参与者能够更加觉察自己的呼吸模式，并实时进行自我调节。呼吸频率减慢是放松和副交感神经激活的公认指标，凸显了生物反馈在促进平静和减压方面的有效性。重要的是，无论是否包含个性化，都观察到了这一效果，这进一步强调了生物反馈作为生理训练工具的基础作用。

通过受艺术治疗启发的活动实现个性化，增强用户参与和意义感。我们的研究结果表明，源自受艺术治疗启发的活动的个性化显著提升了参与者的参与感以及他们对放松课程的感知相关性。通过受艺术治疗启发的活动参与个性化阶段的参与者（PB组和PN组），其参与度明显高于未参与该阶段的参与者（NB组和NN组），这表明，个性化的360度“安全之地”环境和融入生活经历的音频引导，能够促进参与者与放松练习之间建立更紧密的联系。此外，PB组和PN组更高的感知相关性评分表明，个性化使放松课程在情境和个人层面上更具意义。这与既有关于放松练习个性化的研究[11, 84] 相一致，并进一步证明了使用受艺术治疗启发的活动，将个人经历和情绪偏好融入高度个性化的放松训练方法中的概念可行性。

6.2 设计启示

6.2.1 运用具有个人意义的符号、唤起记忆的意象和熟悉的感官线索设计放松环境。 定性研究结果揭示了参与者构想并体验个性化安全之地时反复出现的模式，并由此提出以下三项实用策略，以设计具有个人意义的放松环境。

融入象征性线索，唤起安全与舒适感。在我们的用户研究中，尽管参与者想象的安全之地各不相同，但某些元素反复出现。这些元素的重合表明，用户可能会赋予它们微妙的象征意义，例如将房屋视为庇护的象征、将动物视为同伴，或将田地视为农业生活的写照。重要的是，这些象征不一定需要深度私人的自传性输入 [125]。正如我们的研究所示，只要能在用户与环境之间建立有意义的联结并引发象征共鸣，即使是想象出来的安全之地也能发挥作用。研究表明，空间中的象征性与自然元素能够提升舒适感、情绪健康和感知安全感 [59]。设计师可以将这些意象巧妙地融入环境，例如通过建筑、动物或植物来呈现，使其唤起预期的象征联想，而不必直接复现用户的具体记忆或想象。

融入唤起记忆的线索，强化情感联结。多位参与者借助与记忆相关的意象，例如童年场景或难忘的旅行，这凸显了设计支持自我参照记忆线索、强化用户与环境之间情感联结的潜力。这些线索无需完整、细致地复现用户想象中的记忆；相反，近似或暗示性的特征就足以触发记忆与情绪（例如，熟悉的日常物品 [65], 或终身熟悉的线索 [44]）。在某些情况下，用户可能会将情感寄托于过去的某些地方或记忆，而这些地方如今已无法亲身重访。将这类象征性锚点融入放松环境，或许有助于促进记忆提取并加深情感投入 [54]。

融入熟悉的感官线索，增强临场感。 在本研究中，参与者常以感官细节描述自己的安全之地，例如温暖的天气或潺潺水声，这表明此类感官细节增强了他们的舒适感和临场感。这与先前研究的发现一致：多感官线索能够增强虚拟环境中的临场感 [29] ，而自传体记忆提取中的感官意象则能提升鲜明度和情感舒适度 [106]。设计者可以融入与用户想象中的感受相对应的细微环境视觉特征（例如柔和温暖的阳光、流动的水或雨滴），唤起熟悉感并进一步增强临场感。

6.2.2 整合言语与非言语输入，以提取互补且可相互转化的个性化线索。 放松训练中的个性化面临一个长期挑战：如何引导用户分享亲身经历，并将其转化为有意义的设计元素 [20]。近期研究已探索利用大语言模型实现个性化 [35]。我们的研究表明，结合口头反思与非言语表达，有助于发掘更丰富、更具个人特色的线索；这些线索既相互补充，也可彼此转化。

结合丰富的个人输入，表达有意义的元素与体验。在安全之所练习中，参与者描述了与安全感和放松相关的环境。与此同时，参与者的草图提供了补充见解，其中一些内容难以通过言语表达（例如，记忆中的地点地形、办公室空间的布局）。将此类视觉输入转化为沉浸式环境后，效果尤为显著，说明非语言形式的自我披露能为个性化带来独特且不可替代的维度。除绘画外，草图绘制、拼贴 [96, 114],或制作模型 [20, 76, 96] 等艺术创作活动，也能让参与者将抽象的感受和联想外化，而这些内容可能无法通过口头描述呈现。除了这些主动的自我披露方式，还可以从被动收集的个人数据中提取口头和非口头的个性化输入，例如数字日记、照片档案，甚至社交媒体帖子 [93]。这些资料往往留有用户亲身经历和情感需求的私密印记。由于它们反映了个体偏好、记忆和慰藉来源，因此可成为另一种有力途径，帮助识别与用户对安全感和放松的需求相契合的输入。

将多种模态的不同个性化输入融为一体。在 ASafePlace 中，个性化环境并非仅根据用户的草图生成；用户的详细描述也可作为生成提示词。用户还可以通过提供指令来修改生成的地图，这意味着他们的言语表达会直接影响视觉内容的个性化。例如，草图中往往没有呈现绚丽的颜色、柔和的光线，甚至氛围；但参与者会通过言语描述这些内容，且许多参与者表示，这些视觉元素令他们在想象中的安全之地感到舒适。虽然我们没有反过来利用草图来引导音频引导的个性化，但未来的设计可以探索多模态个性化输入如何相互作用，尤其是在有多种丰富输入来源可用时。

6.2.3 利用与感官体验相关的音频引导，弥补感觉模态的局限。沉浸感和临场感仍是设计有效放松训练系统时面临的核心挑战 [33]。大多数 XR 放松系统主要依赖视听刺激，很少纳入触觉或动觉信息，这主要是受硬件和实施方面的限制。我们的研究结果凸显了个性化音频引导的潜力：通过丰富虚拟环境中通常有限的感觉反馈，来应对这些局限。例如，音频可以引导用户想象自己正在接近艺术作品中描绘的一条虚拟河流，感受水流轻柔地涌动，或闻到雨水的气息，从而唤起相关记忆，并加强他们与环境之间的个人联系。放松练习期间，用户可以闭上眼睛，因为引导想象对于丰富环境体验、弥补其他感受的缺失至关重要。此外，还可以探索多种形式的音频引导，以拓展用户的感官想象。交互式语音合成和自适应声音生成技术的进步，为动态、响应式的引导方式创造了机会，使其能够实时适应用户的状态。

6.2.4 从自传体记忆中提取个人有意义元素，以实现深入的个性化。我们的研究表明，通过受艺术治疗启发的活动引导回忆自传体记忆，可以为个性化提供丰富的个人有意义元素。与直接问卷或访谈相比，探寻用户的记忆往往能揭示更深入、更细腻的信息；而直接问卷或访谈可能无法捕捉隐含或具有重要情绪意义的细节 [24, 52]。通过引导参与者借助草图和治疗性对话，将记忆及联想外化，我们得以将他们的自传体记忆转化为特征，从而切实提升个人相关性。这种方法代表了一条尚未得到充分探索的个性化路径，有别于用户偏好或情境等传统个性化线索。大语言模型（LLM）凭借从多种形式的用户输入中提取、解读和生成信息的强大能力，为实现深入的个性化带来了新的机遇 [18]。这一能力使系统能够将用户的自传体记忆转化为个人有意义元素，作为深入个性化的线索。此外，这种记忆驱动的个性化还可应用于更广泛的领域，不局限于放松训练。例如，它可以用于支持姑息治疗中的现有个性化技术 [7], 、教育模拟 [94], 或互动叙事体验 [139], 以提高用户参与度和情感舒适度。

6.2.5 建立保障措施以保护记忆完整性、情绪安全与自传隐私. 使用生成式人工智能将自传内容转化为虚拟现实图像会带来一些潜在的伦理风险。首先，人工智能模型可能会扭曲个人记忆，或在审美上对其加以“美化”，导致用户将生成的场景与其原始回忆混为一谈。对于童年、家庭或承载强烈情绪的场所而言，这一点尤为敏感，因为其中的视觉细节具有个人意义。为降低此类风险，我们以显性和隐性方式向用户强调，他们的“安全场所”是基于其想象构建的空间，而非对其记忆的再现。我们还采用风格化图像生成模型，而非写实图像生成模型，从而在用户的亲历记忆与人工智能生成图像之间建立清晰的感知边界。

其次，将私人记忆外化为视觉丰富的虚拟现实场景，可能会加剧情绪反应，引发意外联想或混杂情绪。尽管我们借助治疗师监督来降低这一风险，但无监督部署仍需采取保障措施，例如对提示词加以约束，并提供修改或拒绝人工智能生成诠释的选项。

第三，采用治疗式对话的个性化流程即使没有显式标识符，也可能无意中保留敏感的自传线索。情绪基调、关系模式（例如，“我父亲过去常常……”）、具有文化特异性的指涉或叙事结构，都可能在模型提示词中充当隐式标识符。现代生成模型还可能在中间表示中保留这些线索的语义痕迹，这意味着表面上已匿名化的提示词仍可能编码高度个人化的含义 [73]。这使得仅靠匿名化本身并不足够。为尽量降低这一风险，未来系统应纳入设计层保护措施，例如过滤关系性或情绪负荷较高的上下文，并执行端侧处理以防止服务器留存。若要使该系统在受控研究环境之外支持安全的自主使用，此类措施至关重要。

6.3 局限性与未来工作

未来的工作将探索把多模态界面和生物反馈整合到我们的系统中。系统的一个局限是反馈和引导类型较为单一。目前的设计主要依赖视觉与听觉线索，没有提供有形反馈或音乐、自然氛围音等背景声音。尽管这种简化设计让我们能够专注于核心交互作用，但先前研究 [132] 表明，细微的听觉层次可以显著影响情绪、沉浸感和放松。未来的工作可以探索整合个性化背景音频，例如音乐或自然启发声景，以增强临场感和沉浸感。放松练习往往强调身体锚定的价值，而视觉和听觉之外的模态也能提供支持。例如，与虚拟环境相对应的触觉纹理，甚至模拟环境线索的轻柔气流，都可以丰富用户的感官参与。这些模态或许能帮助参与者

在引导式体验中感到更加踏实，从而强化安全、舒缓空间的意象。最后，本研究主要关注呼吸生物反馈。扩大生物反馈输入的范围，例如纳入心率变异性或脑电图数据，或许能更全面地呈现压力与放松过程。

此外，未来的工作可以提高生成的环境地图的保真度和真实感，进一步帮助用户充分沉浸在自己想象的安全空间中。在本研究中，我们观察到，参与者的心理意象与系统渲染的三维场景之间存在不匹配，或缺乏精细细节，这可能会削弱用户体验。随着二维和三维生成式人工智能模型的最新进展，未来的系统可以生成更加逼真或具有空间一致性的环境，从而增强沉浸感，并更好地帮助用户以有意义的方式与意象建立联系。本研究中的 ASafePlace 系统依赖半人工工作流程，需要艺术治疗师协助引导。尽管这种方法确保了引导和安全，但也限制了系统的可扩展性和长期可及性。未来的工作可以探索更自动化或智能体驱动的工作流程，由人工智能驱动的智能体简化用户输入的解读以及相应多模态输出的生成。这样的自动化将使用户能够在无人监督的环境中独立使用系统，同时也有助于提升放松体验的连贯性。

关于普适性与适应性，生物反馈机制在很大程度上具有普遍性，并不依赖于文化或治疗方式的差异，而安全场所技术则高度依赖于用户的叙事舒适度以及围绕情感表达的文化规范。人们认定为“安全”“痛苦”或“安康”的内容受到文化塑造 [40, 86]。同样，Yoshihara等人 [130] 强调了引导意象在文化和语言背景各异的人群中被接受与加工方式的差异。这意味着，尽管我们的流程在技术上可以生成任何由用户创作的环境，但包括意象、隐喻和感官细节在内、让人感觉自然的诠释性支架仍需要进行文化适应。例如，在集体主义社群中，“安全空间”可能更强调家庭、公共环境或精神场所，而非独自隐退 [57]。基于 ASafePlace的框架，未来工作可以利用适应不同文化的提示词和图像生成模型，以提升信任、参与度和放松效果。

ASafePlace 的个性化阶段依靠艺术治疗师引导参与者表达细节，并监测其心理安全感。这种支持会影响个性化的深度：治疗师简短的提示词帮助参与者阐述感官元素和情绪联想，从而直接增强最终生成的虚拟现实环境。缺少此类督导时，用户可能提供的内容会较为单薄，情感共鸣也较弱，进而降低个性化的效果 [99]。另一方面，将应用范围扩展到治疗师支持的场次之外也有明显好处——可及性更高、成本更低，并且有望应用于日常健康促进或工作场所。这促使我们探索人工智能引导的辅助，使其能够模拟治疗师的关键职能：提示用户进一步描述意象、在反思过程中确保其保持平稳，并标记出现不适的时刻 [87]。此类人工智能代理不会取代临床职能，但可在既定方案下支持非临床人群安全、独立地使用，同时保留个性化内容的丰富性，并减少对专家督导的依赖。

7 结论

我们介绍了 ASafePlace，这是一种虚拟现实生物反馈放松训练系统，通过受艺术治疗启发的活动实现用户主导的个性化。借助安全之地技术，系统捕捉用户的个人经历以及情绪和感官记忆，再由人工智能将其转化为用户创作的 360°虚拟环境和个性化放松指导，用于辅助生物反馈的放松训练。定量结果表明，个性化与生物反馈相互强化，提升了放松训练的效果。此外，通过受艺术治疗启发的活动实现个性化，也增强了用户参与度和意义感。定性研究结果指出，受艺术治疗启发的活动可作为一种强有力的工具，为虚拟现实放松体验打造细腻且深入的个性化内容。这些发现表明，以自传体记忆为基础、融入个人生活经历的个性化方式，在身心健康及其他领域具有潜力。最后，我们讨论了相关洞见与设计启示，包括：结合言语和非言语线索、融入象征性母题、通过音频引导延展感官体验，以及将生物反馈与个性化内容有机结合。

致谢

我们衷心感谢所有参与本研究的志愿者，以及合作治疗师给予的大力支持。我们也非常感谢评审者提出的宝贵反馈和建议。本研究得到深圳市科技创新委员会2025年基金（71）资助：No.ZDCY20250901095359005。

参考文献

[1] 2005. 表达性治疗。Guilford Press，纽约州纽约市。
[2] 2012 0 10 4324 9780203716991 . 艺术治疗方法（编）。Routledge。doi: 。/。艺术治疗手册（第版）。Guilford Press，纽约。[4] 2024GPT-SoVITS：基于 GPT 的歌声转换。https://github.com/RVC-Boss/GPT-SoVITS。访问日期：2025-08-30。[5] Sooyeon Ahn、Wonkwang Son、Hui Yeong Baek 和 Hwajung Hong。2025年。设计 OWN——以内心世界为虚拟空间：为内省而设计，也由内省者共同设计。载于*2025*年创造力与认知会议论文集。ACM，英国（线上），69 82 10 1145 3698061 3726951 –。doi: 。/。
[3] 2012 2
[6] Rami G Al Rihawi、Beena Ahmed 和 Ricardo Gutierrez-Osuna。2014年。借助个性化生物反馈游戏躲避压力。载于首届 *ACM SIGCHI* 计算机与人类互动游戏年会论文集。399–400。[7] Kaylin Altman、Dimitrios Saredakis、Hannah Keage、Amanda Hutchinson、Megan Corlis、Ross T Smith、Gregory Brian Crawford 和 Tobias Loetscher。2025 年。姑息治疗中的个性化虚拟现实：部分患者的症状改善具有临床意义。*BMJ* 支持性与姑息治疗15, 1（2025年1月），116 120 10 1136 2024 004815 –。doi: 。/spcare- - Jesper J. Alvarsson、Stefan Wiens 和 Mats E. Nilsson。2010年。聆听自然声与环境噪声期间的压力恢复。《国际环境研究与公共卫生杂志》7, 3（2010年3月），1036–1046。doi:10.3390/ijerph7031036[9] Aitor Aritzeta、Goretti Soroa、Nekane Balluerka、Alexander Muela、Arantxa Gorostiaga 和 Jone Aliri。2017年。通过生物反馈放松训练计划减轻焦虑并提升学业表现。《应用心理生理学与生物反馈》42, 3（2017年9月），193–202。doi:10.1007/s10484- 017-9367-z[10] Kelly Sarah Barnett 和 Fabian Vasiu。2024年。艺术如何疗愈：创意艺术对身心健康的治疗效果背后的神经机制综述。行为神经科学前沿18（2024年10月），1422361。doi:10.3389/fnbeh.2024.1422361

[11] Marc Bibeau、Frederick Dionne 和 Jeannette Leblanc。2016年。慈悲冥想能否促进心理治疗师共情能力的发展？一篇综述。正念 7, 1（2016年2月），255–263。doi:10.1007/s12671-015-0439-y [12] Johannes Blum、Christoph Rockstroh 和 Anja S Göritz。2019年。基于慢节奏呼吸与沉浸式虚拟现实自然景观的心率变异性生物反馈。*Frontiers in Psychology* 10（2019年），2172。[13]Francesco Maria Boccaccio、Alessia Pennisi、Claudia Savia Guerrera、Giuseppe Alessio Platania、Vittoria Torre、Simone Varrasi、Venera Francesca Vezzosi、Flavia Coco、Sabrina Castellano 和 Concetta Pirrone。2024年。认知与情绪之间的心理意象：叙述性综述。国际精神病学 5, 4（2024年10月），697–717。doi:10.3390/psychiatryint5040049[14] Jennifer M Boggs、Arne Beck、Jennifer N Felder、Sona Dimidjian、Christina A Metcalf 和 Zindel V Segal。2014年。基于网络的正念冥想干预：缓解残留抑郁症状与预防复发的定性研究。*Journal of Medical Internet Research* 16, 3（2014年3月），e87。doi: 10 2196 3129 。/jmir。[15] [Vincent Bonadies。无日期。]将引导意象作为治疗性娱乐方式以减轻疼痛与焦虑。([无日期])。[16] Liesbeth Bosgraaf、Marinus Spreen、Kim Pattiselanno 和 Susan Van Hooren。2020年。针对儿童与青少年心理社会问题的艺术治疗：关于艺术治疗手段与表达形式、治疗师行为及假定变化机制的系统性叙述综述。*Frontiers in Psychology* 11 2020 584685 10 3389 2020 584685（10月），。doi: 。/[17] fpsyg. 。Virginia Braun 和 Victoria Clarke。 2006。心理学中的主题分析。心理学定性研究3, 2（2006年1月），77–101。doi:10.1191/ 1478088706qp063oa [18] Tom B. Brown、Benjamin Mann、Nick Ryder、Melanie Subbiah、Jared Kaplan、Prafulla Dhariwal、Arvind Neelakantan、Pranav Shyam、Girish Sastry、Amanda Askell、Sandhini Agarwal、Ariel Herbert-Voss、Gretchen Krueger、Tom Henighan、Rewon Child、Aditya Ramesh、Daniel M. Ziegler、Jeffrey Wu、Clemens Winter、Christopher Hesse、Mark Chen、Eric Sigler、Mateusz Litwin、Scott Gray、Benjamin Chess、Jack Clark、Christopher Berner、Sam McCandlish、Alec Radford、Ilya Sutskever 和 Dario Amodei。2020年。语言模型是少样本学习器。arXiv: 2005 14165 2020 10 48550 2005 14165 2005 14165 。（7月）。[ ] doi: 。/arXiv. 。arXiv: 。cs 。[19] Ivana Buric、Miguel Farias、Josi M. A. Driessen 和 Inti A. Brazil。2022年。冥想干预中的个体差异：一项荟萃分析研究。英国健康心理学杂志27, 3（2022年9月），1043–1076。doi:10.1111/bjhp.12589[20] Ethan Cheung、Sophia Ppali、Anna Xygkou、Alexandra Covaci、Hiba H Jawharieh、Clare L Thomas 和 Chee Siang Ang。2023年。有意义的空间，有意义的场所：与痴呆症患者共同创作虚拟现实体验。载于交互系统设计会议。ACM，美国宾夕法尼亚州匹兹堡，217–221。doi:10.1145/3563703.3596624[21] Abhishek Choubey、Andrea Cera 和 Sandra Pauletto。2024年。Sonic Blankets：探索声音增强毯在放松与睡眠中的应用。载于第*19*届国际 *Audio Mostly* 会议论文集：声音文化探索。511–524。[22] Romain Collaud、Yoann Douillet、Emily Groves、Andreas Sonderegger、Cédric Duchêne 和 Nicolas Henchoz。2025年。以用户为中心的设计方法：打造个性化引导冥想。娱乐计算 54（2025年6月 2025 100949 10 1016 2025 100949），。doi: 。/j.entcom. 。Kate Collie 和 Davor Čubranić。 2002。计算机支持的远程艺术治疗：聚焦创伤性疾病。人类服务技术杂志 20, 1 2 2002 155 171 10 1300 017 20 01_12 –（9月），–。[23] doi: 。/J v n Martin A. Conway 和 Christopher W. Pleydell-Pearce。2000年。自我—记忆系统中的自传体记忆建构。《心理学评论》 107, 2 2000 261 288 10 1037 0033 295 107 2 261 （），–。doi: 。/ - X. 。 。[24] [25] Mark R. Costa、Dessa Bergen-Cico、Trevor Grant、Rocio Herrero、Jessica Navarro、Rachel Razza 和 Qiu Wang。2019年。用于引导式正念训练的自然启发场景：临场感、感知恢复性与冥想深度。《计算机科学讲义》，第11580卷。施普林格国际出版，查姆， 517 532 10 1007 978 3 030 22419 6_37 –。doi: 。/ - - - - [26] Mark R. Costa、Dessa Bergen-Cico、Rachel Razza、Leanne Hirshfield 和 Qiu Wang。2020年。虚拟现实支持的正念干预中的感知恢复性与冥想深度。《计算机科学讲义》，第12425卷。施普林格国际出版，查姆，176–189。doi:10.1007/978-3-030-60128-7 14[27] – Olena Darewych、Natalie Carlton 和 Kevin Farrugie。2018年。有发育障碍的成年人的艺术治疗数字技术应用。109 - 109页。[28] Fernanda M De La Torre、Javier Hernandez、Andrew D Wilson 和 Judith Amores。2025年。Sonora：人机共创三维音频世界及其对焦虑与认知负荷的影响。载于*2025*年 *CHI* 人机交互会议论文集。1–22。[29] H.Q. Dinh、N. Walker、L.F. Hodges、Chang Song 和 A. Kobayashi。1999年。评估多感官输入对虚拟环境中的记忆与临场感的重要性。载于*IEEE* 虚拟现实会议论文集（目录号 *99CB36316*）。IEEE计算机学会，休斯敦，得克萨斯州，美国， 222 228 10 1109 1999 756955 – 。 doi: 。 /[30] VR. 。 Sylvia Dolce. 1999。在艺术治疗过程中，对受心身障碍影响的个体使用互动式引导意象。 14200497 https://api. semanticscholar.org/CorpusID:[31] Marta Drujan、Andreas J. Fallgatter、Anil Batra 和 Kristina Fuhr。2023年。《想象一个安全之地：通过抽离干预调节情绪》。《想象、认知与人格》43, 1 (2023年9月), 42–57。doi:10.1177/ 02762366231159848[32] Xuejun Du、Pengcheng An、Justin Leung、April Li、Linda E. Chapman 和 Jian Zhao。2024年。DeepThInk：数字艺术治疗中的人机共创设计与探索。《国际人机研究杂志》181 (2024年1月), 103139 10 1016 2023 103139 。doi: 。 /j.ijhcs. 。 Nina Döllinger、Carolin [33] Wienrich 和 Marc Erich Latoschik。2021年。正念冥想沉浸式技术的挑战与机遇：系统综述。《虚拟现实前沿》2 (2021年4月), 644683。doi:10. 3389/frvir.2021.644683[34] Chiara Failla、Flavia Marino、Luca Bernardelli、Andrea Gaggioli、Germana Doria、Paola Chilà、Roberta Minutoli、Rita Mangano、Roberta Torrisi、Gennaro Tar- tarisco、Roberta Bruschetta、Francesco Arcuri、Antonio Cerasa 和 Giovanni Pioggia。2022年。在非临床人群中通过虚拟现实媒介化正念干预：最新进展。《医疗保健》10, 7 (2022年6月), 1220。doi:10.3390/healthcare10071220[35] Cathy Mengying Fang、Phoebe Chua、Samantha W. T. Chan、Joanne Leong、Andria Bao 和 Pattie Maes。2025年。利用人工智能生成的情绪化自我声音，引导人们走向理想自我。载于*2025*年*CHI*计算机系统中的人为因素会议论文集。ACM，日本横滨，1–20。doi:10.1145/3706598.3713359[36] Jayde A. M. Flett、Harlene Hayne、Benjamin C. Riordan、Laura M. Thompson 和 Tamlin S. Conner。2019年。移动正念冥想：两款热门应用对心理健康影响的随机对照试验。正念 10, 5 2019 863 876 10 1007 12671 018 1050 9 (5月), – 。doi: 。 /s - - - Tian [37] Gao、Tian Zhang、Ling Zhu、Yanan Gao 和 Ling Qiu。2019年。基于虚拟现实探索不同环境中的心理生理恢复与个体偏好。《国际环境研究与公共卫生杂志》 16, 17 2019 3102 10 3390 16173102 (8月), 。[38] doi: 。 /ijerph Norina Gasteiger、Mehdi Hellou 和 Ho Seok Ahn。 2023。优化人机交互的个性化与本地化因素：文献综述。《国际社会机器人学杂志》15, 4 (2023年4月), 689–701。doi:10.1007/s12369-021-00811-8[39] V. C. Goessl、J. E. Curtiss 和 S. G. Hofmann。2017年。心率变异性生物反馈训练对压力和焦虑的影响：荟萃分析。《心理医学》 47, 15 2017 2578 2586 10 1017 0033291717001003 (11月), – 。doi: 。 /[40] S Narayan Gopalkrishnan。 2018。文化多样性与心理健康：政策与实践考量。《公共卫生前沿》6 (2018年6月), 179。doi: 10 3389 2018 00179 . /fpubh. 。 Simone [41] Grassini。 2022。利用虚拟现实自然环境减轻压力：当前研究与未来展望综述。载于第*33*届欧洲认知工效学会议论文集。1–5。[42] Diane Gromala、Xin Tong、Amber Choo、Mehdi Karamnejad 和 Chris D. Shaw。2015年。虚拟冥想漫步：用于慢性疼痛管理的虚拟现实疗法。载于第*33*届*ACM*计算系统人为因素年会论文集。ACM，韩国首尔，521–524。doi:10.1145/2702123.2702344[43] Kunal Gupta、Yuewei Zhang、Tamil Selvan Gunasekaran、Nanditha Krishna、Yun Suen Pai 和 Mark Billinghurst。2024年。CAEVR：由生物信号驱动的虚拟现实情境感知共情。《*IEEE*可视化与计算机图形学汇刊》 30, 5 2024 2671 2681 10 1109 2024 3372130 (5月), – 。[44] doi: 。 /TVCG. 。 Lauri Gurguryan、Haopei Yang、Stefan Köhler 和 Signy Sheldon。 2024。自传体记忆的终生熟悉度线索效应。《心理学研究》88, 5 2024 1456 1470 10 1007 00426 024 01968 (7月), – 。doi: 。 /s - - - 3 [45] Alexander C. Haley、Don Thorpe、Alex Pelletier、Svetlana Yarosh 和 Daniel F. Keefe。2023年。Inward VR：探索虚拟现实中内感受觉察的定性方法。《*IEEE*可视化与计算机图形学汇刊》29, 5 (2023年5月), 2557–2566。doi:10.1109/TVCG.2023.3247074[46] Ilona Halim、Nilufar Baghaei、Lehan Stemmet、Mark Billinghurst 和 Richard Porter。2022年。设计并实现用于支持抑郁症的个性化虚拟现实。载于*2022*年*IEEE*虚拟现实与三维用户界面会议摘要及研讨会（*VRW*）。IEEE，新西兰基督城，217–221。doi:10.1109/VRW55335.2022.00052[47] Ilona Halim、Lehan Stemmet、Sylvia Hach、Richard Porter、Hai-Ning Liang、Atiyeh Vaezipour、Julie D Henry 和 Nilufar Baghaei。2023年。用于提升自我关怀的个性化虚拟现实：评估研究。*JMIR Mental Health* 10 2023 47617 10 2196 47617 (10月), e 。 doi: 。 / Jane Hart。 。引导[48] 意象。《替代与补充疗法》14, 6 (2008年), 295–299。[49] Alice C Haynes、Christopher Kent 和 Jonathan Rossiter。2024年。近在咫尺的一次呼吸：探究人们与触觉垫媒介化呼吸的互动及其感知。载于第十八届有形、嵌入式与具身交互国际会议论文集 2008。

有形、嵌入式与具身交互。1–19。[50] Joris Heyse、Thomas De Jonge、Maria Torres Vega、Femke De Backere 和 Filip De Turck。2019年。用于放松疗法的个性化虚拟现实体验。载于2019年第十一届多媒体体验质量国际会议（QoMEX）。IEEE，1–3。[51] Lisa D. Hinz。2019年。《表达性治疗连续体：在治疗中运用艺术的框架》（第2版）。Routledge，第2版。纽约州纽约市：Routledge，2019年。doi:10.4324/9780429299339[52] Alisha C. Holland 和 Elizabeth A. Kensinger。2010年。情绪与自传体记忆。《生命物理学评论》7, 1 (2010年3月), 88–131。doi: 10 1016 2010 01 006 . /j.plrev. . . Emily A. Holmes 和 Andrew [53] Mathews。2010年。情绪与情绪障碍中的心理意象。《临床心理学评论》30, 3 (2010年4月), 349–362。doi: 10 1016 2010 01 001 . /j.cpr. . . Yitong Huang、Steve Benford、Jocelyn Spence [54] 和 Holly Blake。2024年。探索怀旧叙事虚拟现实体验超越享乐主义的影响。《网络心理学、行为与社交网络》27, 3 (2024年3月), 221–226。doi: 10 1089 2023 0183 . /cyber. . T. Iachini、L. Maffei、M. Masullo、V. P. Senese、M. Rapuano、A. Pascale、F. Sor- rentino [55] 和 G. Ruggiero。2019年。虚拟现实体验：心理意象的个体差异是否与临场感相关？《认知加工》20, 3 (2019年8月), 291–298。doi:10.1007/s10339-018-0897-y [56] Seung-Ho Jang、Seung-Yeon Kang、Hye-Jin Lee 和 Sang-Yeol Lee。2016年。正念艺术治疗对乳腺癌患者的有益效果——一项随机对照试验。《探索》12, 5 (2016年), 333–340。[57] Mohsen Joshanloo、Evert Van De Vliert 和 Paul E. Jose。2021年。不同文化中幸福感观念的四个根本区别。施普林格国际出版，查姆, 675 703 10 1007 978 3 030 64537 3_26 – 。doi: 。 / - - - - [58] Lennart Jütte、Ning Wang、Martin Steven 和 Bernhard Roth。2024年。生成式人工智能辅助黑色素瘤患者艺术治疗的前景。《人工智能》5, 3 (2024年9月 2024 1648 1669 10 3390 5030080), – 。doi: 。 /ai Rachel Kaplan 和 [59] Stephen Kaplan。 。自然体验：一种心理学视角。剑桥大学出版社，剑桥。[60] PALLAVI KARANDE。2023年。90篇引导式冥想脚本：“唤醒内心平静”。ADMIT HUB REF SERVICE PR，S.l. [61] Lauren Kennedy 和 Sarah Henrickson Parker。2019年。作为压力管理工具的生物反馈：系统综述。《认知、技术与工作》21, 2 (2019年), 161–190。[62] Hye-Geum Kim、Eun-Jin Cheon、Dai-Seg Bai、Young Hwan Lee 和 Bon-Hoon Koo。2018年。压力与心率变异性：荟萃分析与文献综述。《精神病学研究》15, 3 (2018年), 235。[63] Soonja Kim、Gabsook Kim 和 Junghee Ki。2014年。团体艺术治疗结合呼吸冥想对抑郁和焦虑青少年主观幸福感的影响。《心理治疗中的艺术》41, 5 (2014年), 519–526。[64] So Hyeon Kim、Ji Hun Kim、Jung Ahn Yang、Jung Yeon Lee 和 Jee Hang Lee。2022年。《触动心灵：用于正念练习的数字内容深度生成模型创作》。《计算机科学讲义》，第13184卷。施普林格国际出版，查姆, 106 116 10 1007 978 3 030 98404 5_9 – 。doi: 。 [65] / - - - - Marie Kirk 和 Dorthe Berntsen。 。通往过去的捷径：通过具体物体提供线索，可改善阿尔茨海默病患者的自传体记忆提取。《神经心理学》110 (2018年2月), 113–122。doi:10.1016/j. neuropsychologia. 2017 06 034 . 。 [66] Thiemo Knaust、Anna Felnhofer、Oswald D Kothgassner、Helge Höllmer、Robert-Jacek Gorzka 和 Holger Schulz。2022年。接触虚拟自然：不同沉浸水平对皮肤电导水平、心率和感知放松的影响。《虚拟现实》26, 3 (2022年), 925–938。[67] Jerica Koh、Germaine Y. Q. Tng 和 Andree Hartanto。2022年。传统治疗中移动心理健康应用的潜力与陷阱：伞状综述。《个性化医学杂志》12, 9 (2022年8月), 1376。doi:10.3390/ jpm12091376[68] Ilkka Kosunen、Mikko Salminen、Simo Järvelä、Antti Ruonala、Niklas Ravaja 和 Giulio Jacucci。2016年。RelaWorld：神经适应性沉浸式虚拟现实冥想系统。载于第21届国际智能用户界面会议论文集。ACM，美国加利福尼亚州索诺玛，208–217。doi:10.1145/ 2856767.2856796[69] Stephen D Krau。2020 55, 4 2020 467 474 。引导意象的多种用途。《护理诊所》（), – 。[70] Paul Lehrer、Karenjot Kaur、Agratta Sharma、Khushbu Shah、Robert Huseby、Jay Bhavsar、Phillip Sgobba 和 Yingting Zhang。2020年。心率变异性生物反馈可改善情绪和身体健康及表现：系统综述与荟萃分析。《应用心理生理学与生物反馈》45, 3 2020 109 129 ( ), – 。[71] Paul M Lehrer。2007年。通过生物反馈训练提升心率变异性。《压力管理原理与实践》3 (2007年), 227–248。[72] F.-X. Lesage、S. Berjot 和 F. Deschamps。2012年。使用视觉模拟量表进行临床压力评估。《职业医学》62, 8 (2012年12月), 600–605。doi:10.1093/occmed/kqs140

[73] Haoran Li、Mingshi Xu 和 Yangqiu Song。2023年。《句子嵌入泄露的信息超乎预期：通过生成式嵌入反演攻击还原完整句子》。载于计算语言学协会论文集：*ACL 2023*。计算语言学协会，加拿大多伦多, 14022 14040 10 18653 1 2023 881 – 。doi: . /v / . [74] findings-acl。Zilan Lin、Kai Kunze、Atsuro Ueki 和 Masa Inakage。 . 2020 《AromaCue——利用4-7-8呼吸法应对压力的气味工具包》。载于第十四届有形、嵌入式与具身交互国际会议论文集。ACM，澳大利亚新南威尔士州悉尼，265–272。doi:10.1145/3374920.3374940[75] Di Liu、Jingwen Bai、Zhuoyi Zhang、Yilin Zhang、Zhenhao Zhang、Jian Zhao 和 Pengcheng An。2025年。《TherAIssist：通过人机交互辅助艺术治疗作业及客户与治疗师的协作》。*ACM*交互、移动、可穿戴与普适技术汇刊9，3（ 2025 1 38 10 1145 3749497 年9月），–。doi: . / Di [76] Liu、Hanqing Zhou 和 Pengcheng An。2024年。“他觉得冷时，就会去找海马”——将生成式人工智能融入家庭表达性艺术治疗的多材料故事创作。（2024年2月）。doi:10.1145/3613904.3642852 arXiv:2402.06472 [cs]。[77] Xing Liu、Jian-Hua Ren、Sha-Sha Jiang、Yan Tan、Se-Ge Ma 和 Yan Huang。2022年。妇科恶性肿瘤围手术期患者在音乐伴随下接受表达性艺术治疗与渐进性肌肉放松：一项试点研究。循证补充与替代医学2022，1（2022），6211581。[78] G. Lu、F. Yang、J. A. Taylor 和 J. F. Stein。2009年。比较光电容积描记法与心电图记录法分析健康受试者心率变异性。医学工程与技术杂志33，8（2009年11月），634–641。doi:10.3109/03091900903150998[79] Gian Mauro Manzoni、Francesco Pagnini、Gianluca Castelnuovo 和 Enrico Molinari。2008年。焦虑放松训练：一项为期十年的系统综述与荟萃分析。*BMC*精神病学8，1（2008年），41。[80] Karin Matko 和 Peter Sedlmeier。2019年。什么是冥想？提出一种基于经验的分类系统。*Frontiers in Psychology*10（ 2019 2276 10 3389 2019 02276 年10月），。doi: . / [81] fpsyg. . Alejandro Miguel-Alvaro、Ana I. Guillén、Ateka A. Contractor 和 María Crespo。2021年 29，6 2021 793 810 10 1080 09658211 2021 1937655。积极记忆干预技术：一项范围综述。记忆（7月），–。doi: . / . .[82] Mia T Minen、Sarah Corner、Thomas Berk、Valeriya Levitan、Steven Friedman、Samrachana Adhikari 和 Elizabeth B Seng。2021年。通过智能手机应用程序和传感器进行偏头痛心率变异性生物反馈：一项随机对照试验。综合医院精神病学69（ 2021年），41–49。[83] Nathan Miner、Amir Abdollahi、Caleb Myers、Mehmet Kosa、Hamid Ghaednia、Joseph H. Schwab、Casper Harteveld 和 Giovanni Maria Troiano。2024年。《通往天堂的阶梯：一场培养呼吸觉察的游戏化虚拟现实旅程》。载于*CHI*计算机系统中的人为因素会议论文集。ACM，美国夏威夷州檀香山, 1 19 10 1145 3613904 3641986 –。doi: . / . Peter Nguyen、Javier Fdez [84] 和 Olaf Witkowski。2024年。人工智能驱动的冥想：实现内心平静的个性化方案。《计算机科学讲义》，第14633卷。Springer Nature Switzerland，查姆，296–310。doi:10.1007/978-3-031-56992- 0 19[85] Kavous Salehzadeh Niksirat、Chaklam Silpasuwanchai、Peng Cheng 和 Xi-angshi Ren。2019年。注意调节框架：设计自我调节正念技术。*ACM*人机交互汇刊 26, 6 2019 1 44 10 1145 3359593 （12月），–。doi: . / Temitope [86] OGUNDARE。 . 2020 文化与心理健康：迈向心理健康服务中的文化胜任力。健康与社会科学杂志 1 2020 23 34 10 19204 2019 6 ( ), –。doi: . / /cltr [87] David B. Olawade、Ojima Z. Wada、Aderonke Odetayo、Aanuoluwapo Clement David-Olawade、Fiyinfoluwa Asaolu 和 Judith Eberhardt。2024年。利用人工智能促进心理健康：当前趋势与未来前景。医学、外科与公共卫生杂志3（ 2024年8月），100099。doi:10. 1016 2024 100099 /j.glmedi. . Siobhan O’Connor、Alison Mayne 和 Beverley Hood [88] 。2022年。用于慢性疼痛管理的虚拟现实正念：一项范围综述。疼痛管理护理 23, 3 2022 359 369 10 1016 2022 03 013 （6月），–。doi: . /j.pmn. . . Elisa Pancini、Anna Flavia Di Natale 和 Daniela Villani [89] 2025 。 . 通过虚拟现实中的呼吸促进心理健康：一项范围综述。虚拟现实29，1 2025 29 10 1007 10055 024 01096 8（1月），。doi: . /s - - -[90] Susanna Pardini、Silvia Gabrielli、Marco Dianti、Caterina Novara、Gesualdo Zucco、Ornella Mich 和 Stefano Forti。2022年。个性化在虚拟现实放松环境的用户体验、偏好与参与度中的作用。《国际环境研究与公共卫生杂志》 19, 12 2022 7237 10 3390 19127237 （6月），。doi: . / [91] ijerph Susanna Pardini、Silvia Gabrielli、Lorenzo Gios、Marco Dianti、Oscar Mayora-Ibarra、Lora Appel、Silvia Olivetto、Alina Torres、Patty Rigatti、Emanuela Trentini、Lucia Leonardelli、Michela Bernardi、Marzia Lucianer、Stefano Forti 和 Caterina Novara。2023年。促进认知障碍患者参与和放松的定制化自然情境虚拟现实：一项概念验证混合方法研究。科学报告13，1（2023年11月），20516。

doi:10.1038/s41598-023-47876-1[92] Susanna Pardini、Silvia Gabrielli、Silvia Olivetto、Francesca Fusina、Marco Dianti、Stefano Forti、Cristina Lancini 和 Caterina Novara。2024年。与引导意象相比，个性化虚拟现实对渐进性肌肉放松训练效果的提升：一项随机对照试点研究。JMIR Mental Health 11 2024 48649 10 2196 48649（1月），e。doi: . / Soobin Park、[93] Hankyung Kim 和 Youn-kyung Lim。2025年。重新构想个人数据：释放AI生成图像在个人数据意义建构中的潜力。载于《2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集》。ACM，日本横滨，1 25 10 1145 3706598 3713722 –。doi: . / .[94] Philipp C. Paulus、Aroma Dabas、Annalena Felber 和 Roland G. Benoit。2022. 基于模拟的学习会影响现实生活中的态度。《认知》227（2022年10月），105202。doi:10.1016/j.cognition.2022.105202[95] Silvia Francesca Maria Pizzoli、Ketti Mazzocco、Stefano Triberti、Dario Monzani、Mariano Luis Alcañiz Raya 和 Gabriella Pravettoni。2019年。以用户为中心的虚拟现实促进放松：一种创新方法。《Frontiers in Psychology》 10 2019 479 10 3389 2019 00479（3月），。doi: . /fpsyg. .[96] Sophia Ppali、Ethan Cheung、Alexandra Covaci、Wan-Jou She 和 Chee Siang Ang。2025年。关怀式创作：与痴呆患者通过艺术创作协同设计沉浸式体验。载于《2025年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集》。ACM，日本横滨，1–18。doi:10.1145/3706598.3714101[97] Mirjana Prpa、Kıvanç Tatar、Jules Françoise、Bernhard Riecke、Thecla Schiphorst 和 Philippe Pasquier。2018年。关注呼吸：探索虚拟环境中的提示如何引导对呼吸的注意，以及如何塑造体验质量以支持正念。载于《2018年交互系统设计会议论文集》。ACM，中国香港，71–84。doi:10.1145/3196709.3196765[98] Laury Rappaport。2009年。聚焦取向艺术治疗：唤起身体的智慧与创造性智能。J. Kingsley，伦敦。[99] Abigail Reisner、Theresa Van Lith、Danielle Ashley 和 Lorrae Mynard。2025年。为意义创造空间：探索司法精神卫生领域心理动力学艺术治疗中的情绪整合。20，1（2025）。[100] Patrice Renaud 和 Jean-Pierre Blondin。1997年。斯特鲁普任务表现的压力：色词干扰、任务节奏及节奏速度引发的生理与情绪反应。《国际心理生理学杂志》27，2（1997年9月），87 97 10 1016 0167 8760 97 00049 4 –。doi: . /S - ( ) - Matthew W Reynolds、[101] Laura Nabors 和 Anne Quinlan。2000年。艺术治疗的有效性：它真的有效吗？《艺术治疗》17，3（2000年），207–213。[102] Falko Rheinberg、Regina Vollmeyer 和 Stefan Engeser。2003年。《心流体验的测量》。（2003 10 23668 8590 ）。doi: . /[103] PSYCHARCHIVES。Simon Riches、Lisa Azevedo、Leanne Bird、Sara Pisani 和 Lucia Valmaggia。2021年。面向普通人群的虚拟现实放松：一项系统综述。《社会精神病学与精神病流行病学》56，10（2021年10月），1707–1727。doi:10.1007/s00127-021-02110-z[104] Christoph Rockstroh、Johannes Blum 和 Anja S Göritz。2021年。一款用于促进腹式呼吸的移动虚拟现实呼吸生物反馈游戏。《虚拟现实》25，2（2021年），539–552。[105] Joan Sol Roo、Renaud Gervais、Jeremy Frey 和 Martin Hachet。2017年。Inner Garden：将内在状态与用于正念的混合现实沙盘相连接。载于《2017年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集》。ACM，美国科罗拉多州丹佛，1459 1470 10 1145 3025453 3025743 –。doi: . / . David [106] C. Rubin 和 Marc Kozin。1984. 生动记忆。《认知》16，1（1984 81 95 10 1016 0010 0277 84 90037 4 年2月），–。doi: . / - ( ) - Changwon [107] Son、Sudeep Hegde、Carl Markert、Karim Zahed 和 Farzan Sasangohar。2023年。使用移动生物反馈应用程序提供健康教练服务，以进行压力自我管理：一项准实验试点研究。《JMIR Formative Research》7，1（2023年），e41018。[108] Charles D. Spielberger。2010年。《状态-特质焦虑量表》（第1版）。Wiley，1–1。doi: 10 1002 9780470479216 0943 . / .corpsy Reinhard Stelter。2009. 体验正念冥想——客户叙事视角。《国际健康与幸福感定性研究杂志》4，3（2009年），145–158。[110] Chiew Seng Sean Tan、Johannes Schöning、Kris Luyten 和 Karin Coninx。2014年。探究在视频媒介协作中使用生物反馈作为视觉压力指示的效果。载于《SIGCHI计算机系统中的人为因素会议论文集》。ACM，加拿大安大略省多伦多，71–80。doi:10.1145/2556288.2557038[111] Felicia Fang-Yi Tan、Ashwin Ram、Chloe Haigh 和 Shengdong Zhao。2023年。《正念时刻：探索智能眼镜上的随时随地正念实践》。载于《2023年ACM交互系统设计会议论文集》。ACM，美国宾夕法尼亚州匹兹堡，476 492 10 1145 3563657 3596030 –。doi: . / . Rongxiang Tang 和 [112] Todd S. Braver。2020. 正念训练研究中的个体差异视角：理论与实证考量。《Frontiers in Psychology》 11 2020 818 10 3389 2020 00818（5月），。doi: . /fpsyg. .[113] Yong Tang、Fang Fu、Hua Gao、Li Shen、Iris Chi 和 Zhenggang Bai。2019. 艺术治疗对乳腺癌女性患者焦虑、抑郁和疲劳的干预效果：一项系统综述。《心理社会肿瘤学杂志》37，1（2019年），79–95。[114] Tally Tripp、Jordan S. Potash 和 Deni Brancheau。2019年。Safe Place 拼贴协议：通过艺术创作管理创伤性压力。《创伤与解离》20, 5 2019 511 525 10 1080 15299732 2019 1597813（10月），–。[115] doi: 。/。UCLA Mindful。免费引导式冥想。https://www.uclahealth.org/uclamindful/guided-meditations。访问日期：2025年-08-30。[116] Joe Utay 和 Megan Miller。2025. 2006年。引导意象作为一种有效治疗技术：简要回顾其历史与疗效研究。《教学心理学杂志》33，1（2006年）。[117] Onno Van Der Hart。2012年。引导意象在复杂性解离障碍客户第一阶段治疗中的应用。《欧洲创伤心理学杂志》3，1（2012年）8458 10 3402 3 0（12月），。doi: 。/ejpt.v3.8458[118] Judith Esi Van Der Zwan、Wieke De Vente、Anja C. Huizink、Susan M. Bögels 和 Esther I. De Bruin。2015年。身体活动、正念冥想或心率变异性生物反馈对减压的作用：一项随机对照试验。《应用心理生理学与生物反馈》40，4（2015年12月），257–268。doi:10.1007/s10484-015-9293-x[119] Marieke Van Rooij、Adam Lobel、Owen Harris、Niki Smit 和 Isabela Granic。2016年。DEEP：一款面向焦虑风险儿童的生物反馈虚拟现实游戏。载于《2016年CHI计算机系统中的人为因素会议扩展摘要集》。1989–1997。[120] Madhan Kumar Vasudevan、Shu Zhong、Jan Kučera、Desiree Cho 和 Marianna Obrist。2023年。MindTouch：正念冥想对空中触觉感知的影响。载于《2023年CHI计算机系统中的人为因素会议论文集》。ACM，德国汉堡，1 12 10 1145 3544548 3581238 –。doi: 。/。[121] Laton Vermette、Kavana Ramesh、Joanna McGrenere 和 Parmit K Chilana。2022. 揭示教师多样的实践与认知：支持课程管理的定制共享平台实地部署。载于《CHI计算机系统中的人为因素会议》。ACM，美国路易斯安那州新奥尔良，1–15。doi:10.1145/3491102.3501846[122] Eberhard Von Borell、Jan Langbein、Gérard Després、Sven Hansen、Christine Leterrier、Jeremy Marchant、Ruth Marchant-Forde、Michela Minero、Elmar Mohr、Armelle Prunier 等。2007年。心率变异性作为评估农场动物压力与福利的心脏活动自主神经调节指标——综述。《生理学与行为》92，3（2007年），293–316。[123] Nadine Wagener、Jasmin Niess、Yvonne Rogers 和 Johannes Schöning。2022年。Mood Worlds：用于自主情绪表达的虚拟环境。载于《CHI计算机系统中的人为因素会议》。ACM，美国路易斯安那州新奥尔良，1 16 10 1145 3491102 3501861 –。doi: 。/。Amanda Whited、[124] Kevin T Larkin 和 Matthew Whited。2014年。emWave生物反馈在改善心率变异性对压力的反应及从压力中恢复方面的有效性。《应用心理生理学与生物反馈》39，2（2014年），75–88。[125] J.M.G. Williams、H.G. Healy 和 N.C. Ellis。1999年。线索的意象性与可预测性对自传体记忆的影响。《实验心理学季刊A辑》52，3（1999年8月），555–579。doi:10.1080/713755828[126] Bob G. Witmer 和 Michael J. Singer。1998年。测量虚拟环境中的临场感：临场感问卷。《临场感：远程操作与虚拟环境》7，3（1998年6月），225–240。doi:10.1162/105474698565686[127] Thomas Wollmann、Farhad Abtahi、Aboozar Eghdam、Fernando Seoane、Kaj Lindecrantz、Martin Haag 和 Sabine Koch。2016年。心率变异性生物反馈游戏的以用户为中心的设计与可用性评估。《IEEE Access》4（2016年），5531–5539。[128] Mengru Xue、Bin Yu、Jiang Wu、Xu Sun、Peidi Fang、Cheng Yao、Fangtian Ying、Shijian Luo 和 Sheng Zhang。2025年。GlowGrow：为孕期压力管理设计的环境生物反馈系统。《PLoS One》20，6（2025年），e0320866。[129] Hangcheng Yang、Yuan-An Chan、Bin Yu、Yi-Ping Hung、Panos Markopoulos 和 Rong-Hao Liang。2025年。MindFlow：在虚拟现实中结合呼吸训练的渐进式肌肉放松与全身自我化身。载于《2025年ACM交互系统设计会议论文集》。ACM，葡萄牙马德拉，1658–1673。doi:10.1145/3715336.3735713[130] Nami Yoshihara、Alberto Acebes-de Pablo 和 Tim Honig。2024年。文化因素与参与引导式意象与音乐之间的关系：一项探索性定性研究。《音乐治疗杂志》61，1（2024年3月），34–62。doi:10.1093/jmt/thad022[131] Bin Yu、Pengcheng An、Sjoerd Hendriks、Ning Zhang、Loe Feijs、Min Li 和 Jun Hu。2021年。ViBreathe：通过免眼式实体界面实现心率变异性增强的呼吸训练，以进行日常压力管理。《国际人机交互杂志》37，16（2021年10月），1551–1570。doi:10.1080/10447318.2021.1898827[132] Bin Yu、Mathias Funk、Jun Hu 和 Loe Feijs。2018年。Unwind：用于放松辅助的音乐生物反馈。《行为与信息技术》37，8（2018年8月 2018 800 814 10 1080 0144929 2018 1484515 ），–。doi: 。/X。。Bin Yu、[133] Mathias Funk、Jun Hu、Qi Wang 和 Loe Feijs。2018年。日常压力管理的生物反馈：系统综述。《信息与通信技术前沿》5（2018年），23。[134] Bin Yu、Mathias Funk、Jun Hu、Qi Wang 和 Loe Feijs。2018年。日常压力管理的生物反馈：系统综述。《信息与通信技术前沿》第5卷（2018年）。doi:10.3389/fict.2018.00023

[135] Bin Yu、Jun Hu、Mathias Funk 和 Loe Feijs。2018年。DeLight：通过环境光实现用于压力干预和放松辅助的生物反馈。*Personal and Ubiquitous Computing* 22，4（2018年），787–805。[136] Catharina Zehetmair、Ede Nagy、Carla Leetz、Anna Cranz、David Kindermann、Luise Reddemann 和 Christoph Nikendei。2020年。受创伤难民通过数字音频文件自我练习稳定化与引导意象技巧：定性研究。*Journal of Medical Internet Research* 22，9（2020年9月），e17906。doi:10.2196/17906[137] Jingyu Zhang、Ke Jiang、Suhan Wang、Shijie Ming 和 Huidi Wang。2023年。Forest-light：一种利用交互式照明实现压力缓解的虚拟现实呼吸生物反馈系统。载于*Proceedings of the 2023 ACM Symposium on Spatial User Interaction*。1–5。[138] Xiaoquan Zhao 和 Emily Peterson。2017年。时间框架对反吸烟信息回应的影响：感知相关性的中介作用。*Journal of Health Communication* 22，1（2017年1月），37–44。doi:10.1080/10810730.2016.1250844[139] Di Zhu、Abdullah Al Mahmud、Wei Liu 和 Dahua Wang。2024年。利用现有移动应用为认知障碍人士开展数字故事讲述：应用商店中的系统检索与内容分析。*JMIR Aging* 7（2024年10月），e64525。doi:10.2196/64525

放松训练引导脚本模板

本脚本改编并整合自 [60], 中的两份冥想脚本，并用作本研究的实验材料。

欢迎参与这次呼吸觉察冥想。这项实践邀请你感受呼吸简单却深刻的节奏。找一个安静舒适的地方坐下或躺下。开始这段旅程时，让呼吸为你引路，伴随每一次吸气和呼气，将你带入当下。

轻轻闭上双眼，做几次深呼吸。用鼻子缓慢吸气，感受胸部和腹部扩张，然后用嘴呼气，释放任何紧张感。

让你的呼吸恢复自然节奏。观察呼吸轻柔地流动，不要刻意控制。

请再次想象并回到你的安全之地。这里让你感到安全和温暖。安全之地只属于你，未经你的允许，任何人都不能进入。

将注意力放在吸气的感官体验上。留意空气进入鼻孔时的感觉。感受呼吸充盈身体，并观察每次吸气时胸部上升、腹部扩张。

在这个安全之地，你始终平静。留意你最喜欢的一天中的时段里天空的颜色。让自己在一天中最理想的时刻，置身于这个地方，感受你最喜欢的季节和温度，让感官体验变得更加鲜明、生动。

现在将注意力转向呼气。感受呼吸离开身体时的温暖，并观察胸部和腹部轻轻收缩。跟随呼吸的完整循环，从吸气到呼气。

环顾四周，允许自己去看；如果不是用眼睛，那就用心。每次回到你的安全之地，你都可以让它变得更加美丽。

将你的觉察扩展到整个呼吸周期。感受从吸气到呼气的无缝过渡。留意呼吸之间的停顿，并在那些安静的时刻，于此时此地培养更深的临场感。

花一点时间释放任何紧张或不适，让身体逐渐放松下来。继续自然呼吸，同时觉察身体的不同部位。随着每一次呼吸，想象将放松感传递到任何紧绷或不安的部位，让呼吸洗涤并安抚它们。

让你的呼吸带来一种开阔与从容之感。想象每一次吸气时，压力或紧张都轻轻消融。允许自己创造一个只属于你、始终安稳的安全宁静之地。吸入安全，呼出恐惧。吸入安全，呼出恐惧。

做几次深呼吸，让自己安定下来。给自己这段时间向内观照，放下任何外界的干扰。把你的呼吸想象成一股轻柔的气流。每一次吸气，气流在你周围汇聚，带来新鲜的能量。每一次呼气，气流向外流去，释放所有的紧张与压力。感受这节奏，这平静的能量，在你周围轻柔地流动。

现在，请将注意力完全转向呼吸。留意吸气和呼气的自然节奏。花些时间单纯观察自己的呼吸，不要试图改变它。让每一次呼吸都提醒你释放身体中的紧张。

将觉察扩展到身体之外。感受自己与周围空间的联结，仿佛呼吸向外延伸，与环境的能量融为一体。每次呼气时，放下残留的压力，让舒缓的放松感流遍身体的每个部分。

在这里，你完全安全。你甚至能通过味觉感受到这一点，仿佛安全本身轻触着你的双唇。让自己沐浴在平和与守护之中。花一点时间将注意力带到全身。感受轻松与放松感在身体中蔓延，享受这一刻，全然地活在当下，身体平静而安宁。

B 个性化放松训练引导生成提示词

冥想个性化助手专门从来访者（客户）与治疗师之间的对话中提取信息，并利用这些信息定制冥想引导脚本。其目标是增强冥想效果，帮助来访者感到更加放松和专注。

当用户不清楚如何使用系统或需要提供哪些信息时，请清楚说明使用方法，并介绍预期的输入和输出。在其他情况下，请严格按照下文定义的输入—输出规则作答，不要添加无关内容。

输入规则

用户应首先提供来访者与治疗师之间对话的对话记录。对话记录没有标注，因此模型必须区分治疗师的引导/提问与来访者的自我表达。收到一段对话后，系统应提取关键信息，例如：来访者画了什么样的场景能让自己感到放松；这个场景的名称；来访者希望在这个场景中做什么；以及场景的细节，如颜色、质感、声音和气味。模型不得编造来访者未提及的细节。输出可以先概述提取出的关键信息。

输出规则

提取信息后，系统应遵循下方提供的示例句子，模仿其风格和

格式来撰写个性化冥想指导片段。语气应温和、友好且专业，确保来访者感受到支持与关怀。

每个冥想片段的每句话应只提及一种感官细节（例如，第一句关于颜色，第二句关于质地，第三句关于声音，第四句关于气味，等等）。除四种基本感官之外，模型应尽可能创建更多额外片段，借鉴其他细节，如联想、记忆，或来访者希望在此地从事的活动。仅有四句示例是不够的；还需要更多。模型也可以纳入来访者对这一安全之地的联想或愿望。

在输出个性化冥想片段时，系统不得包含完整冥想模板中的任何文本。在此阶段只应提供新生成的片段。每个片段应以将其与来访者先前描述联系起来的短语开头，例如“正如你之前提到的……”或“正如你告诉我的……”。之后，这些片段将替换占位符，插入完整冥想模板中。

示例冥想片段

你身处乡村，时值冬季。你走在新落的雪上，听着并感受着靴子下的嘎吱声。空气寒冷而清新，你能看见自己的呼吸凝成白雾。远处传来教堂钟声。某处，收音机正在播放《铃儿响叮当》。留意那个声音。

你身处美丽而温暖的热带海滩。天空湛蓝，阳光温暖地洒在你的皮肤上。脚下的沙子柔软而温暖。辽阔的海浪无尽地涌来，它们的节奏从未停歇。

你可以听见海浪拍岸，进退往复。想象自己沿着水边行走，感受脚下的沙子渐渐变凉。沙子越来越烫时，你走得稍快一些。当你走到潮湿的沙子上，感受脚下的凉意。海水在你的脚踝周围打旋，退去时带走一些沙子。沙子与水的流动让你感到轻盈而舒适。

你身处一间童年时的房间——那里曾有过许多快乐的经历。留意你在那里看到的一切、听到的声音，甚至可能闻到的某种特殊气味。感受身处那里的感觉。

刚磨好的咖啡散发出香气，飘向你。你面前放着一盘你最喜欢的食物，用最好的食材精心烹制而成。你身体前倾，闻着香气，细细品味，然后咬上一口。留意进食、咀嚼和吞咽时的感受。

你沿着森林小径漫步。天气晴好。途中，你遇到一位友善的人。你停下来和对方简短交谈。留意这个人是谁、你们聊了什么，以及彼此之间如何建立联系。

整合到模板中

提供了一份完整的冥想脚本模板。模型必须确保模板的格式和语调保持不变。只能替换花括号内的内容。每个占位符都必须替换为恰当的个性化片段。对于标记为“选择另一个片段”的字段，模型应插入一段剩余片段中自然适配的内容；如果没有合适的片段，则应删除该占位符。每次替换都必须符合该占位符所要求的感官细节（视觉、触觉、听觉、嗅觉等）。必须保留模板原有的上下文、语调和格式。

最后，系统会输出完整个性化的冥想脚本，其中包括未作改动的模板文本和插入的个性化片段。

完整冥想模板

欢迎来到这次呼吸觉察冥想，这是一项让你与呼吸简单而深刻的节奏相连的实践。找一个安静舒适的地方坐下或躺下。在这段旅程中，让呼吸成为你的向导，每一次吸气与呼气都将你带入当下。

深呼吸几次。用鼻子缓缓吸气，感受胸部和腹部扩张，然后用嘴呼气，释放所有紧张。

让你的呼吸回到自然节奏。观察呼吸轻柔的流动，不要试图控制它。

请再次想象并回到安全岛的名字。这是一个让你感到安全而温暖的地方。安全岛的名字只属于你，未经你的允许，任何人都不能进入。

将注意力带到吸气的感官体验上。留意空气进入鼻孔时的感觉。感受呼吸充满全身，并观察每一次吸气时胸部升起、腹部扩张。

将注意力转向呼气。感受呼吸离开身体时的温热，并观察胸部和腹部轻轻收缩。跟随整个呼吸周期，从吸气到呼气。

环顾四周，让自己去看；如果不是用眼睛，那就用心去看。每次回到你的安全之地，都可以让它变得更加美好。

将觉察扩展到整个呼吸周期。感受从吸气到呼气的平稳转换。留意呼吸之间的停顿，并在那些宁静的时刻，加深对此时此地临场感的体会。

{与视觉细节相关的冥想片段。}
{与触觉细节相关的冥想片段。}
{与听觉细节相关的冥想片段。}

当你继续自然地呼吸时，将注意力带到身体的不同部位。每次呼吸时，想象将放松感送到紧张或不适的部位，让呼吸洗净并抚慰它们。

{选择另一段冥想片段。}

让自己创造一个只属于你、永远安全的安全宁静之地。吸入安全，呼出恐惧。吸入安全，呼出恐惧。

{选择另一段冥想片段。}

想象你的呼吸是一股轻柔的气流。每次吸气时，气流在你周围聚拢，带来新的能量。每次呼气时，气流向外流动，释放所有紧张和压力。感受这股令人平静的能量以柔和的节奏在你周围流动。

{与嗅觉细节相关的冥想片段。}

将你的觉察扩展到身体之外。感受自己与周围空间的连接，仿佛你的呼吸向外延伸，并与环境的能量融为一体。

{Choose another snippet.}

在这里，你完全安全。你甚至能通过味觉感受到这一点，仿佛安全本身触碰着你的双唇。让自己沉浸在平静与保护之中。

{选择另一段内容。}

感谢这一刻的正念呼吸，慢慢将你的觉知带回当下。轻轻睁开双眼，将呼吸所带来的平静与专注的能量留在心中。

愿这段呼吸觉察冥想伴随每一次吸气与呼气，提醒你保持宁静。无论何时在白天寻求平静，都可以回到这项实践中。