

基于swot对虚拟现实在消防员训练中应用分析

赵林涛 梁 旭

中国人民警察大学研究生院 河北 廊坊 065000

摘 要：本文旨在通过SWOT分析，评估虚拟现实技术在消防员训练中的应用潜力和挑战。虚拟现实（VR）当前在许多领域都有广泛的应用，在模拟训练中具有潜在优势。在优势方面，其提供了高度逼真的模拟环境，增强了消防员的实战经验，并且能够在安全控制的环境中进行重复训练。然而，其劣势在于高昂的技术成本、模拟复杂紧急情况挑战以及情感体验与真实情况的差异。此外，本文还探讨了虚拟现实技术所面临的机会，包括技术的不断改进提升训练效果等。同时，也对技术更新、数据安全等可能带来的威胁进行了分析。通过该SWOT分析，本文为进一步研究和应用虚拟现实技术于消防员训练提供了指导和建议。

关键词：消防员训练；虚拟现实技术；SWOT分析；应用潜力；培训效果

1 引言

虚拟现实（Virtual Reality，简称VR）技术最初起源于美国军方的战术模拟系统，并于20世纪90年代初逐渐引起各界的广泛关注，随后在商业领域迎来了持续的发展与探索^[1]。这项技术作为一种人机界面技术，具备实现人与计算机生成虚拟环境之间自然交互的能力。借助VR设备，用户得以感知并与虚拟现实环境进行互动^[2]。

本文将采用SWOT分析法对虚拟现实技术^[3]在消防员训练中的优势、劣势、机遇和威胁进行深入研究。SWOT分析法，又称态势分析法，由管理学教授韦里克于20世纪80年代初提出，旨在辅助机构制定战略。该方法透过对内外部条件的系统性分析，旨在识别组织内在环境的优势（Strengths）和劣势（Weaknesses），以及外部环境的机遇（Opportunities）和威胁（Threats），以便制定组织的发展策略^[4]。尽管SWOT框架最初被视为一种用于评估影响公司地位的市场力量的方法，但其已被成功运用于学术界，用以分析新兴技术在特定领域的应用情况。

表1 swot分析概述

优势	劣势
沉浸式训练体验	技术限制和身体感知限制
灵活多样的训练场景	技术使用门槛
增加了高风险训练的安全性	缺乏多用户保真度
实时数据记录和反馈	高昂的实施和维护成本
机遇	威胁
技术持续发展	竞争压力
个性化培训	技术更新换代
多领域应用拓展	隐私和安全问题

在应急响应和消防等专业领域，虚拟现实技术在消防员培训中展现出一系列显著优势与局限性。利用swot进行分析不仅提供了对当前应用中优缺点的深入认识，还

对虚拟现实技术未来可能面临的机遇与威胁进行对比分析，如表1所示。分析的结果不仅是对VR领域发展趋势的观察，更是对其逻辑延伸和可能演变的关键洞察。

此SWOT分析只能提供消防员培训及相关领域目前已发布（或正在开发）的技术状况。随着VR技术的快速发展，潜在机遇或成为现实，而当前的弱点可能被未来技术进步或人为因素所转化为机遇。该评估旨在为未来研究提供出发点，随着时间推移，其过时性将成为时代进步的标志。

2 优势

2.1 沉浸式训练体验

虚拟现实（VR）作为培训工具因其沉浸式特性在医学^[5]和飞机制造^[6]等领域展现出显著优势。借助头戴式显示器（HMD），VR通过增强视觉沉浸感和环境“在场感”，显著提升了培训绩效^[7]。尽管需权衡其优缺点，但“在场感”对学习效果的关键作用已被广泛认可。

在消防员培训中，VR通过高仿真环境模拟火灾威胁（如房屋被火焰吞噬的场景），弥补了传统监视器模拟的临场感局限。研究表明，VR环境引发的心理压力与生理反应（如焦虑、心跳加速）与现实环境相当^[8]，而高生态效度的严苛训练可帮助消防员在真实任务中应对相同挑战。这种基于VR的沉浸式训练不仅能激发接近真实的应激反应，也为极端条件下的实战准备提供了兼具研究和实践价值的解决方案。

2.2 灵活多样的训练场景

虚拟现实（VR）技术通过多场景集成能力，使消防员在单次课程中体验森林火灾指挥、城市救援、船舶及机场消防等多样化训练。由于消防任务类型复杂（涵盖设备操作、大规模协同等），传统实体训练需耗费大量

资源,例如火灾疏散演练需反复调配设备与人力,成本高昂且难以复制。

VR通过统一可控的虚拟环境,支持对受训者内容定制化培训,显著降低多部门协调的人力消耗。其高适应性允许指挥员模拟资源部署与应急响应流程,弥补现实训练可复制性不足的缺陷。同时,标准化场景设定(如门控模拟训练)结合数据采集,可精准识别受训者薄弱环节并实时修正,从而优化技能训练效率^[9]。

在培训的过程中,采用完全一致的方式来设定场景的相似之处,可以有效地优化所需技能的部分。通过在高度标准化的培训流程中进行数据收集,不仅能够准确地识别出受训者的薄弱环节,还能在培训过程中直接提出问题并进行相应的修正。消防救援人员的培训具有高度的复杂性和多样性,因此,对所有接受培训的人员进行全方位的覆盖往往是一项具有挑战性的任务。VR技术为绝大多数的消防救援人员提供了一个解决该问题的有效途径。

2.3 增加了高风险训练的安全性

尽管已经采取了大量的预防措施以提高消防员训练的安全性,但实际演习中仍存在潜在危险,如体能、战术、技能训练等方面存在的问题。虽然VR训练可能对受训者带来一定的风险,但其所带来的好处远远超过了潜在危险。据2017年的数据显示,仅美国就有8380人在训练事故中受伤,其中10人不幸丧生。因此,虚拟现实技术将是一个具有高生态有效性的工作环境,有望在未来完全取代实际演习。即使虚拟现实不能完全取代传统训练,它也为受训者提供了高风险训练的安全性。

尽管一些人担心可能出现晕机等负面副作用,但虚拟现实技术的潜在好处仍然超过了训练过程中可能遇到的风险,虽然在短期内完全用虚拟现实训练取代实际消防训练还不切实际,但可以在实际训练的基础上逐步增加虚拟现实训练的比例,以提高整体消防员训练的安全性,同时不影响训练效果。随着时间的推移,虚拟现实训练在训练中的比例将逐渐增加。

3 劣势

3.1 技术限制和身体感知限制

虚拟现实(VR)消防训练面临两大技术挑战:硬件稳定性与体感模拟局限性。其一,VR依赖高性能计算机与显卡等设备,其故障或性能不足易导致训练中断,且对技术素养不足者需额外维护培训支持。其二,VR虽能模拟多类火灾环境,但难以复现真实火场的体感要素(如温度、烟雾浓度),影响消防员对热辐射与空气变化的感知训练,削弱实战应对能力。

这些限制暴露了VR在技术可靠性(设备依赖性)与生态效度(感官还原度)上的不足,可能制约训练成果向真实场景的迁移。

3.2 技术使用门槛

对于部分消防员而言,习惯于传统的训练方法可能导致在转变至虚拟现实训练环境时需要一定的适应时间。这种转变可能受到个体心理和认知因素的影响,因此,消防员可能需花费相对较长的时间来适应新的虚拟环境。其中,部分个体可能经历晕眩或不适的身体感受,这可能源自于虚拟现实技术所提供的模拟环境与个体的生理感知之间的不协调。

因此,对于习惯于传统训练方式的消防员,其在适应虚拟现实训练环境上可能存在一定的挑战。这种适应过程所面临的身体不适和训练效果的潜在影响,需要在设计虚拟环境和实施培训时得到充分的重视和考虑。

4 机遇

4.1 技术持续发展

随着虚拟现实技术的演进,新一代的硬件和软件创新不断涌现,为消防员训练提供了全新的可能性。例如,更高分辨率的头戴式显示器和先进的感应设备等硬件创新,以及增强现实技术与虚拟环境的整合,都有望深化虚拟训练的真实感和交互性。

这种技术进步不仅仅意味着仿真模拟的改善,也意味着更丰富、更复杂、更真实的场景仿真和互动性。消防员将能够在这些虚拟环境中更全面地体验火灾场景,包括复杂的环境变化、紧急情况的模拟和实时交互。这种深度的体验将有助于提高消防员对各种情境的认知和应对能力,从而增强他们在实际火灾中的表现和决策能力。

因此,虚拟现实技术的不断革新为消防员训练带来了更为逼真和全面的虚拟体验。这种技术创新不仅仅改善了仿真模拟,更为消防员提供了更丰富、更复杂的互动体验,有望显著提升其在真实环境中的应对能力和实战水平。

4.2 个性化培训

技术发展为消防员培训带来了数据驱动的个性化学习机会。借助虚拟现实技术,可收集大量的训练数据,包括消防员的反应时间、决策过程、技能水平等多维度信息。这些数据可经过分析和处理,形成消防员的学习模式和个体特征的清晰画像。

基于这些数据,可以采用个性化的学习方案。这种方案会针对不同消防员的个体差异性和训练需求进行定制,例如,可以根据消防员的表现制定特定技能强化的训练计划,或者提供针对性的模拟情境以应对个体的训

练需求。通过这种个性化的学习体验,可以更好地满足消防员的需求,提高他们的学习效果和培训成果。

因此,技术发展对于基于数据的个性化训练提供了新的前景。通过收集和分析消防员训练数据,个性化学习体验能够根据个体差异性和特定需求进行定制,提高培训的针对性和有效性。这种个性化的培训模式有望更好地满足消防员的学习需求,从而提高他们在实际火灾情境中的应对能力和表现水平。

5 威胁

5.1 竞争压力

虚拟现实技术在消防员训练中面临着激烈的市场竞争和持续技术更新的挑战。不同厂商和开发团队推出不断创新的解决方案,迫使消防员训练领域必须评估和选择最适合的技术。技术更新速度快,硬件和软件不断更新换代,导致消防员培训机构需要不断投入资源以跟进最新技术,这可能带来成本和资源管理上的挑战。

此外,虚拟现实技术必须经过全面的评估来证明其对消防员技能提升和应对能力的有效性,同时需考虑引入技术的成本效益。如果传统培训方法在效果和成本上更具优势,虚拟现实技术将面临来自传统方法的竞争压力。

持续改进也是一项关键挑战,因为消防员训练需要不断适应新挑战和情景。虚拟现实技术必须持续改进以满足培训需求的变化,否则将面临失去竞争优势的风险。此外,竞争对手可能采取差异化策略,如提供更定制化的解决方案或更优质的客户服务,进一步加剧了竞争压力。

5.2 技术更新换代

虚拟现实技术的更新换代对消防员训练机构构成重要挑战。硬件方面,新一代头戴式显示器和先进的感应技术不断涌现,促使机构及时更新设备以保持现代化训练环境。在软件方面,虚拟现实训练软件的持续改进提供更复杂、真实的场景仿真和更交互式的体验,但也要求机构持续升级、适应新的软件解决方案,以确保高质量的训练体验。这种技术更新换代需要机构不断跟进并

合理管理资源,以满足训练需求。

6 结论

通过SWOT分析,本文评估了虚拟现实技术在消防员训练中的应用潜力和挑战。虚拟现实在模拟训练领域具有显著优势,提供高度逼真的环境并增强了消防员实战经验,尤其在安全控制的环境中进行反复训练方面表现突出。然而,技术成本高、模拟复杂紧急情况挑战以及与实际情况的差异是其劣势所在。机遇方面,不断改进的技术将提升训练效果。但需注意技术更新和数据安全带来的威胁。综上所述,本文强调了虚拟现实技术在消防员训练中的潜力,并提出了应对挑战和利用机遇的建议,为未来虚拟现实技术在此领域的研究和应用提供了指导和参考。

参考文献

- [1]李剑锋,张学魁.虚拟现实技术在消防训练中的应用[J].武警学院学报,2008(02):80-82.
- [2]刘颜东.虚拟现实技术的现状与发展[J].中国设备工程,2020(14):162-164.
- [3]朱福全,杨丽平.虚拟现实技术在消防科学中的应用[J].科技创新导报,2018,15(09):146-149.
- [4]曾祥文,王重.SWOT分析法在军队疗养院优势学科建设中的应用[J].中国疗养医学,2015,24(02):220-221.
- [5]张志常,娄岩.虚拟现实技术在医学教育中应用的前沿与趋势[J].医学教育研究与实践,2021,29(02):190-194.
- [6]姚雄华,李磊,张杰.虚拟现实技术在飞机设计中的应用[J].航空制造技术,2013,(03):67-70.
- [7]高云卓,曹世锋,梁宏伟.虚拟现实技术在消防培训中的应用研究[C]//中国消防协会.2014中国消防协会科学技术年会论文集.广东深华消防设备工程有限公司,2014:3.
- [8]侯微微,王军.技术具身与主体回应:虚拟现实环境中的用户心理行为研究[J].传媒经济与管理研究,2023,(01):85-114.
- [9]吴成浩.多模态虚拟实战教学设计在消防训练中的应用[J].中阿科技论坛(中英文),2021,(02):54-56.