

虚拟现实赋能无人驾驶乘客心理适应性分析系统

吴珂 李靓 袁佳悦 阎升光 崔博^(通讯作者)

华北理工大学 河北 唐山 063210

【摘要】：无人驾驶技术快速发展，乘客心理适应问题慢慢显现。本文构建依托虚拟现实平台的心理适应性分析系统，借助仿真环境模拟真实乘车情境，仔细探查乘客情绪变动。结果表明，虚拟现实帮助能明显提高乘客对多变场景的适应能力，减轻紧张情绪，加强安全感。该系统为无人驾驶出行中的心理管理给予了科学支持，并且为改善乘坐体验与安全保障开拓了新路径，而且在真实环境验证中表现出优秀的适应性，为今后安全运营奠定了坚实基础。

【关键词】：虚拟现实；无人驾驶；心理适应性

DOI:10.12417/2982-3846.25.06.024

引言

无人驾驶技术在智能交通和自动化领域的进步非常明显，成为国家和行业特别看重的重要研究方向。随着技术的快速更新，乘客在使用无人驾驶出行服务时，心理上的适应问题慢慢表现出来。目前的研究大多停留在着重于车辆的运行控制和道路的安全保障等方面，但对于乘客的心理状况，尤其是在各种复杂环境下的情绪变化，关注还不够到位，迫切需要建立一套合理又全面的评估标准。之前的一些研究主要依靠问卷调查和行为观察来分析心理适应性，但这些方法不够灵活，不够准确，也无法做到实时互动，所以效果并不理想。研究吸取了过去的成功经验和教训，结合虚拟现实技术和数据分析算法，提出了新的实验方法，目的是为无人驾驶出行中乘客的心理管理工作提供科学的支持，进一步提高乘坐体验和运营安全水平。

1 分析系统研发基础

1.1 研究背景与研究意义

无人驾驶技术已成为智能交通领域中的重要方向，逐步实现大规模使用。无人驾驶汽车明显提高交通效率和节约能源水平，同时涉及乘坐舒适程度以及乘客内心接受程度这些关键方面。过去交通心理研究方法很难完全抓住乘客处于无人驾驶环境里面各种复杂的内心变化。技术不断发展后，虚拟现实技术因为高仿真程度和良好互动特点变成分析并且调整乘客心理状况的全新办法。借助虚拟现实平台完整再现实乘场景，研究人员可以更加准确察觉并且深入研究乘客遇到不同交通情况时候的情绪表现和适应过程，从而给出合理心理管理方案。

研究的重要价值体现在填补了无人驾驶乘客心理适应性这个研究领域的空缺，同时也展现了利用虚拟现实技术打造一个辅助系统的强大能力，能够帮助乘客降低紧张的情绪，增加内心的安心感和对新技术的信任程度。随着相关技术不断优化和完善，这种心理适应性的分析系统将会推动无人驾驶技术走向大规模应用，提供非常稳固的底层支持。

1.2 核心理论与政策支持

无人驾驶技术进步需要多个领域的理论支持和政策指导，这样就构成了帮助心理适应性分析系统开发的核心根基。心理学里面的情绪管理和适应理论给出了研究乘客面对无人驾驶环境时心理变化规律的重要思路，虚拟现实技术利用身临其境的互动方式成功实现了场景重现和情感激发的效果。人机交互理论详细说明了乘客和无人驾驶车辆之间交流的具体表现特点，是提高使用体验的关键依据。认知负荷理论清楚表明，处在复杂信息环境的时候减少乘客的心理负担可以明显增强安全感和舒适感体验^[1]。

全球范围无人驾驶普及获得法律法规、行业标准和指南有力支撑。一些国家制定无人驾驶测试路线和安全协议的法规，建立系统开发法律基础。国际交通管理安全机构发布技术规范，给虚拟现实交通场景应用提供清晰指引。国家层面出台智能出行发展规划，加快无人驾驶心理适应技术研究步伐。

1.3 分析系统的设计目标与原则

研究系统的设计目标和基本原则是为了让无人化乘车体验变得更加舒适，重点放在如何帮助乘客更好地适应各种复杂的驾驶情况上，确保技术方案跟实际使用需求能够很好地融合

作者简介：吴珂，男，汉族，广东梅州人，本科学历，研究方向为计算机视觉图像处理目标检测。

基金项目：（1）河北省大学生创新训练项目“虚拟现实赋能无人驾驶乘客心理适应性分析系统”，项目编号：202510081035；（2）2023年教育部产学合作协同育人项目“新工科背景下电子信息工程专业教师虚拟仿真教学能力提升研究”，项目编号：230806528022738

在一起。设计目标主要包含了三个方面，首先是利用虚拟现实技术来模拟真实的道路场景，帮助乘客更好地适应那些看起来很麻烦的驾驶环境。其次是开发一套可以随时察觉乘客心情变化的功能模块，详细收集乘客的各种情绪数据，方便制定心理调适的具体策略。最后是专注于安全和舒适的乘车感受，努力改善整体乘车体验，同时缓解乘客内心的紧张和不安情绪。

设计原则包括技术可靠性、用户体验导向和适配性扩展。技术可靠性要求平台运行稳定、数据收集准确，为心理适应性研究提供可靠支持。用户体验导向强调系统交互的流畅度和场景沉浸感，帮助乘客减轻不适感并且提高安全感。适配性扩展关注技术迭代和应用场景多样化，让系统具备弹性适应不同人群、场景以及需求变化的能力。

2 分析系统构建实现

2.1 系统整体架构设计

虚拟现实助力无人驾驶乘客心理适应性分析系统的整体架构规划重点把心理学和技术研究的各种成果结合起来，利用虚拟现实技术作为中心，打造一个性能强大而且稳定可信的互动平台。规划思路分为三个部分，数据采集部分、仿真执行部分和用户操作部分。

数据采集层借助传感器和生物反馈设备即时监测乘客生理与心理数据，例如心率、皮肤电导、表情变化等等，保证收集数据的精确度与完整性。这些数据不但给乘客情绪状态的分析供给了基础，还给之后仿真条件的改善调节供给了关键依据。

仿真实现层完全依靠尖端的虚拟现实技术，构建出非常逼真的无人驾驶乘车环境。仿真实现层采用了超清晰度的视频渲染效果、逼真的三维声音模拟效果以及非常精细的互动设计方式，让整个场景的动态变化可以按照真实的交通情况进行准确的模仿。仿真实现层还加入了智能算法，用来分析乘客在各种不同场景中的心理状态和情绪反应，然后根据这些分析结果来调整虚拟环境的设置和相关参数，确保仿真效果更加贴近真实情况^[2]。

用户交互层给乘客提供舒服方便的操作方式，通过模拟真实环境中的各种行为，收集乘客的各种意见和感受。利用清楚明白的界面设计，乘客能够清楚地看到自身适应环境的程度，同时得到系统专门制定的心理调节方案，这样可以增加乘客跟分析系统的交流和信任程度。

2.2 系统核心模块技术实现

分析系统依靠虚拟现实技术，建立了一个多个模块一起配合工作的中心结构。环境仿真部分使用非常精确的建模方法来模拟各种各样的无人驾驶乘车场景，包含了道路特别复杂的环

境、人和车之间的互动场景，还有不同天气条件下的模拟测试，确保使用者感受到的内容真实可信，完全融入到所构建的环境中。情绪监测部分使用多种渠道的数据收集方式，结合对人脸表情的识别、大脑波的分析以及身体生理指标的监控，能够实时察觉和研究乘客的情绪变化，确保收集到的数据准确无误且内容全面。适应性评估部分利用人工智能计算方法，设计出一套可以随时调整的评估模型，针对乘客情绪起伏的情况、心理承受能力的表现，还有场景适应情况的评估结果进行量化处理，给出具体的建议和指导意见，帮助改进系统的各项设置和设计方案，提供合理的决策支持依据^[3]。

为了达成模块彼此之间迅速协作，系统使用分布式的架构加上云计算的技术，增强核心模块的响应速度和负载性能，能够处理跨地域的多个用户同时使用的情况。虚拟现实交互技术的应用，让用户跟系统之间的交流变得更加深入，依靠沉浸式的体验来增加系统的实用价值。

2.3 系统的创新特色与技术优势

这个分析系统拥有非常明显的创新特点和技术上的突出优势。使用虚拟现实技术来模拟真实的乘车场景，能够让系统在各种不同的环境中进行模拟测试，精确地发现乘客内心情感的变化情况。跟传统的心理适应性研究方法比较起来，这个系统把感知交互和即时反馈的功能结合在一起，能够完成情绪起伏的量化分析工作。依靠尖端的算法模型，系统让数据处理和行为预测的准确程度得到了很大提升，还帮助设计出专门针对乘客心理的干预计划。系统把不接触式的生理指标监测功能整合到关键模块中，实现了多方面的数据融合分析，最终为无人驾驶领域的心理评估提供了全面的解决方案。创新设计的自适应情境调整功能，让模拟复杂交通环境的效果变得更好，同时也加强了适应性研究的科学性和实际应用的价值^[4]。整体来看，分析系统的互动性能、真实感表现以及精准度都表现出非常大的优势，为无人驾驶心理适应性研究提供了强有力的技术保障，还在改善用户体验和提升安全性能方面展现了很大的发展潜力。

3 分析系统应用发展

3.1 系统应用效能与实践验证

依托虚拟现实技术的无人驾驶乘客心理适应性分析系统，于应用效能层面展现出明显优势。借助仿真环境再现真实乘车场景，该系统可以即时监测乘客情绪变化，对于个体心理状态开展准确评估分析。研究结果显示，系统于多样化场景下呈现了良好适应性，无论在繁忙路段、夜间环境或者复杂天气条件下，乘客的紧张情绪都获得一定程度的减轻，安全感得到增强。

实践验证中，该系统于真实无人驾驶环境中开展了全面测

试,实验数据表明它于各种乘客群体内都拥有良好效果,特别是对于初次尝试自动驾驶的用户适应性帮助特别突出。详尽研究察觉,借助虚拟现实营造沉浸式体验,显著减轻了个体因为技术陌生感引起的不安程度,增强了对于自动驾驶信任度。于多次试验过程中,该系统表现出很强的可靠性和技术稳定性,各种场景转换没有显著延迟,心理数据采集与分析维持精确。

3.2 系统市场定位与商业价值

虚拟现实技术帮助打造的无人驾驶乘客心理适应性分析系统,在市场定位方面非常清楚地展现出技术和应用两方面的特点。这个系统特别关注未来智能交通领域的技术革新,重点关注无人驾驶技术如何帮助乘客更好地适应心理状态。面对乘客在乘坐无人驾驶车辆时可能出现的各种心理不适和困扰,这个系统提供了非常有效的解决方案。无人驾驶车辆的应用正在逐步扩大,乘客对于安全保护、乘坐舒适度和心理健康的期望越来越高,这种系统不仅能够很好满足乘客的实际需求,还能给无人驾驶行业带来非常关键的支持和帮助,推动整个行业发展迈上新台阶。

在商业价值方面,该系统明显提高了无人驾驶车辆的用户体验和市场竞争能力,可以协助汽车制造商和无人驾驶技术企业加强品牌形象,扩大目标用户群体。该系统充当心理适应性数据采集分析工具,能够为相关企业改进车辆操作逻辑、优化安全策略给予可信依据,进而减少研发风险与市场教育成本。同时它的广泛的应用潜力预示了其在智慧城市建设、应急管理培训等领域的延展价值^[5]。

借助融合虚拟现实技术和心理研究成果,该系统于市场中开拓了无人驾驶领域心理适应性支持的空白,并且给未来行业应用带来了经济和社会双重价值,给智能交通产业带来关键的创新驱动力。

参考文献:

- [1] 夏琰玘,李盼,郝盼.无人驾驶开始走进现实[J].投资有道,2022,(08):10-27.
- [2] 钱佳,曹晓富,马宏.虚拟现实技术赋能红色文化传播创新研究[J].赤峰学院学报:汉文哲学社会科学版,2023,44(04):56-59.
- [3] 毛亚楠.无人驾驶:梦想能否走进现实[J].方圆,2021,(15):18-23.
- [4] 夏一鸣,谭颖,杨璐怡,谢宛彤,姚洋.基于虚拟现实的危险驾驶体验系统[J].工业控制计算机,2022,35(12):76-79.
- [5] 张琪,杨敏,石馨,王蓉蓉,龙陶陶.虚拟现实赋能未来教师培养:逻辑、场景与重塑[J].中国远程教育,2022,(08):9-17.

3.3 系统发展规划与优化路径

虚拟现实技术帮助无人驾驶乘客心理适应性分析系统的长远规划目标是让技术水平变得更好,同时让实际使用效果得到提升,规划内容包括几个关键方向,首先是把系统功能做得更完善,其次是让技术跟硬件实现更好的结合,最后是深入研究如何实现更加个性化的服务。系统功能这块,需要特别关注怎么让系统在各种不同场景下都能很好地适应,通过更准确的情绪识别和行为预测算法,来及时给乘客提供心理状态的反馈,并且根据这些反馈制定出适合每个乘客的具体干预措施。技术跟硬件结合这块,可以研究怎样把虚拟现实技术跟生物传感器设备整合起来,这样就能收集到更全面的生理数据,进一步提高数据分析的精确程度和深入程度,从而让心理适应性研究变得更加科学合理。还需要考虑把系统应用范围扩大到移动终端设备和便携式设备上,推动无人驾驶技术在更多领域得到应用。为了让系统更好地满足不同乘客的需求,设计策略应该朝着高度个性化和智能化的方向去努力,结合人工智能辅助决策的功能,让系统能够根据乘客的表现自动调整场景交互方式和分析参数设置,确保整体效果更好。

4 结语

虚拟现实技术为无人驾驶乘客心理适应性研究开辟了新路径,通过高仿真场景模拟与实时情绪监测,有效提升了乘客对复杂驾驶环境的适应能力,缓解了紧张情绪并增强了安全感。该系统不仅为无人驾驶技术的心理管理提供了科学支持,还推动了智慧交通领域的技术创新。未来,随着系统功能的完善与个性化服务的深化,其应用范围将进一步拓展至智慧城市建设、应急管理培训等领域,为智能交通产业注入持续创新动力。