

基于人机交互的心理健康辅助设备制造与应用

王启越 靳亚宁

河北科技学院, 河北唐山, 063200;

摘要:当前社会心理健康服务供需矛盾凸显,专业心理资源、服务覆盖面窄、隐私需求高等问题制约着心理健康普惠发展。人机交互技术日新月异的发展创新,为心理健康辅助工作打开全新思路,加强硬件制造、软件交互相结合的模式,制作实用性、私密性和易用性俱佳的辅助设备,补齐传统心理服务的短板。本文以人机交互技术为支撑,梳理心理健康辅助设备的制造逻辑、技术架构和应用场景,解析心理健康辅助设备研发、生产、应用等各个环节的关键问题,结合行业实践案例分析设备应用效果和优化方向,分析行业发展和潜在风险。发现基于人机交互的心理健康辅助设备具有情绪观测、心理干预、全天陪伴疏导等功能,在校园、社区、职场等场景中的适配性较好,提升了心理健康服务的可及性和用户寻求帮助的心理门槛。

关键词:人机交互;心理健康;辅助设备;设备制造

DOI: 10.69979/3060-8767.26.05.021

引言

现代生活节奏加快,由于工作压力、学习压力、社交压力等因素导致的心理问题层出不穷,世界卫生组织的数据显示全球超四成人都有不同程度的心理问题,专业心理咨询师、心理治疗师远远不能满足需求,偏远地区、基层群体难以接受好的心理服务。传统心理健康服务多数基于线下问诊、量表测评、面对面辅导,存在效率低下、隐私性差、成本高等问题,部分用户由于STigma效应不愿意寻求帮助,导致心理问题难以得到有效治疗。

1 人机交互与心理健康辅助的理论基础

1.1 人机交互核心技术原理

人机交互技术是用户与心理健康辅助设备交互的技术,主要是通过硬件感知和软件算法获取用户的行为、生理与情感信息转化为设备可以识别的指令,并输出相应的反馈和服务。心理健康辅助设备中的人机交互技术主要包括多模态感知技术、情感计算技术、自然语言交互技术和生物反馈技术。多模态感知技术是通过视觉、听觉、触觉等感知方式,采集用户的面部微表情、语音语调、心率、皮电反应、呼吸频率等,来获取用户情绪变化;情感计算技术是通过机器学习、深度学习算法对采集到的各种感知数据进行分析建模,识别焦虑、抑郁、烦躁、平静等不同情绪等级,以此判定心理压力程度;自然语言交互技术是通过设备与用户的语音对话、文字对话,突破指令式的交互方式,模拟真人语音对话的逻辑;生物反馈技术是把用户的生理数据实时反馈给

用户,通过用户自行调整呼吸,放松肌肉等方式达到改善生理功能的效果,同时缓解心理压力,形成了“感知-分析-反馈-调节”的闭环交互体系。各种技术相互配合,既保证了设备的功能性又提升了交互的舒适度和有效性。

1.2 心理健康辅助的核心需求与设计原则

心理健康辅助设备需满足用户的核心心理需求,实用、私密、易用、安全。其中,用户核心心理需求有三个,一是情绪监测,了解自身情绪和压力水平;二是干预疏导需求,发生负面情绪时,得到专业、温和的心理疏导和放松训练;三是隐私保护需求,保护自己的心理数据和倾诉内容不被泄露,消除隐私顾虑。基于用户的以上需求,设计要遵循四个原则。共情性原则,交互逻辑符合人的心理习惯,不用机械的、冰冷的给予反馈;简易性原则,简单易懂,无需大量学习,适合老人、青年等不同年龄层的人群;个性化原则,根据年龄、性格、心理问题的类型定制交互内容和干预方案;安全性原则,建立数据加密与存储机制,规范数据使用权限,保护用户的隐私。把心理学理论与交互设计充分结合起来,才能真正符合用户心理。

2 基于人机交互的心理健康辅助设备制造体系

2.1 设备整体架构与硬件设计

基于人机交互的心理健康辅助设备分为感知层、处理层、交互层与应用层四层结构衔接,四层过程全程智能化。感知层是设备的数据入口,主要硬件包括各种生

理传感器、高清摄像头、拾音麦克风、触控屏幕等，采集用户生理信号、行为特征以及指令，传感器精度高、延迟慢、非侵入性强，无刺激性；处理层是设备的核心部件，主要芯片包括嵌入式芯片、算法模块、存储单元等，对感知层采集的数据快速处理、情绪识别以及指令分析，芯片性能兼顾运算性能与低功耗，保证长时间稳定；交互层是用户与设备的连接界面，主要有触控面板、语音播报模块、振动反馈模块、显示屏幕等，从视觉、听觉以及触觉进行反馈，设计简洁，色彩柔和；应用层是设备的功能载体，可以根据场景搭载心理测评、正念冥想、情绪疏导、危机预警等模块。硬件设计的过程需要充分考虑人体工程学，外观简约大方，尺寸适用，材质安全环保，便携、耐用，可满足室内固定与户外移动使用。

2.2 核心软件系统开发与算法优化

软件系统是心理健康辅助设备的核心，关系到人机交互的流畅性和专业性，主要包括操作系统、情绪识别系统、干预服务系统和数据管理系统四个部分。操作系统轻便，兼容各种硬件设备运行稳定，反应快速，离线、云端同步，无网络使用；情绪识别系统将训练好的情感计算模型应用于生理数据、语音数据、面部表情数据进行判断，避免仅通过单一数据识别的缺点，提高判断情绪的准确率，需要大量本土化数据训练，才能更好地对应不同人群的情绪表达习惯；干预服务系统内置正念疗法、认知行为疗法、放松训练等心理干预方案，根据用户的情绪状态推送适配内容，同时具有自定义交互模式；数据管理系统用于对用户数据进行存储、分析和加密，建立数据分级管理机制，敏感数据支持区块链、匿名化处理，避免数据泄露和滥用。算法是软件系统开发的核心部分，不断更新机器学习模型，可降低误判率，减少响应时间。

2.3 设备生产流程与质量管控

心理健康辅助设备生产要做到标准化、精细化，分为零部件采购、组装测试、整机调试、质检出厂4步。零部件采购，选取传感器、芯片、屏幕等主要零部件供应商，零部件要求符合医疗级或者消费级的标准，对每批零部件进行性能检测，杜绝不合格零配件进入生产环节；组装测试，采取机械化流水线生产、人工精细化组装的形式，按照设计图纸进行硬件拼接、线路连接、软件烧录，每完成一个组装工作进行单项功能测试，确保硬件安装到位、软件运行正常；整机调试，组装完成设

备进行全功能检测，模拟真实使用环境，测试情绪识别准确率、交互响应速度、数据传输稳定性、续航能力等关键指标，同时进行抗压抗干扰测试。质检出厂，建立多层质检体系，由专业人员对外观、性能、安全性等进行核查，符合质量标准的设备出具合格标识，出具质检报告后方可出厂。生产过程中需建立质量追溯体系，将每台设备的生产信息、检测数据建立完善，以便售后维护及问题排查，并不断完善生产工艺，降低生产成本，提升设备的性价比。

3 心理健康辅助设备的场景化应用

3.1 校园场景应用

校园是心理健康辅助设备的典型应用场景之一，针对校园学生学业压力大、情绪激动、心理疏导需求迫切等特点，校园适配设备包括心理测评终端、AI情绪陪伴机器人、沉浸式减压舱等。心理测评终端在校园心理咨询室、教学楼大厅内通过触控、语音交互实现匿名心理测评，快速生成测评报告、分析结果后推送至心理教师后台，帮助教师了解学生心理情况进行针对性辅导；Ai情绪陪伴机器人在校园休息区、宿舍区内，以虚拟的形式与学生对话，倾听学生的烦恼与压力，给予学生情绪安抚、学习减压建议，识别学生极端情绪倾向，并触发警报；沉浸式减压舱将虚拟现实与人机交互相结合，使学生体验正念冥想、自然场景放松等场景，通过视觉、听觉、触觉对学生的情绪进行引导，减轻其焦虑烦躁情绪。设备在校园的应用可以保护学生隐私、避免面对面咨询等问题，实现学生的心理问题早预警、早干预，弥补校园缺乏专业心理教师的缺失，助力校园心理健康防护网建设。

3.2 社区与家庭场景应用

社区和家庭场景的心理健康辅助设备，多为日常情绪管理、老年心理辅助、家庭心理疏导等，体现便携性、易用性、私密性。社区服务中心可布置多功能心理辅助一体机，为社区居民提供心理测评、压力疏导、健康科普等心理服务，操作简单，中老年群体使用习惯。支持社区工作者远程查看居民心理状况，予以帮扶；家庭场景设备多是小型、可穿戴式的，比如智能情绪手环、桌面式心理陪伴仪等，通过智能情绪手环实时监测用户心率、睡眠等生理数据，分析情绪状态，并在压力超标时给出提醒和放松指令，可以与家庭成员进行互动交流，缓解家庭矛盾、孤独感，尤其适合空巢老人、职场居家人群使用。设备打破了心理服务场所限制，将心理健康

关怀融入生活,居民无需到专业机构就能随时随地获得心理辅导,且方便个人长期跟踪个人心理状态,形成常态化的心理健康管理模式,提升基层心理健康服务覆盖范围。

3.3 职场与医疗场景应用

职场场景主要针对职场人群的压力、焦虑、职业倦怠,主要应用在企业休息区、心理咨询室,如职场压力监测仪、AI减压工作站、团体放松设备等。职场压力监测仪是通过非接触感知,对员工的工作压力进行实时监测,产生职场心理健康报告,从而帮助企业管理者掌握团队的心理状况,合理安排工作;AI减压工作站可以实现职场心理疏导、情绪调节训练、专注力训练等工作,工作节点即可使用,缓解工作疲惫和心理压力。医疗场景主要应用在医院心理科、康复中心,如生物反馈治疗仪、虚拟心理康复系统、危机预警设备等,结合临床心理治疗方案,通过人机交互,协助心理医生进行治疗,实时监测患者的治疗情绪,调整治疗方案,对高危心理患者进行24小时的情绪监测,及时预警自杀、自伤等心理极端行为,提高心理治疗的效率。职场和医疗场景进一步拓展了设备的服务空间,使日常辅助与临床治疗相契合。

4 设备应用存在的问题与优化策略

4.1 设备制造与应用的现存问题

基于人机交互的心理健康辅助设备,在制造和应用方面存在诸多问题。制造层面,部分厂商重硬件轻软件,核心算法采用国外技术,本土化适配能力弱,情绪识别准确率低,交互不流畅,难以符合用户心理需求;设备质量不高,部分低端设备零部件精度低,稳定性差,存在数据泄露风险;缺乏统一技术标准、质量认证,市场上产品参差不齐,监管难度大。应用层面,设备功能同质化严重,大部分设备只能提供测评、放松功能,针对性干预能力不强,难以满足抑郁、强迫症等严重心理问题;用户认知度较低,个别用户对智能心理设备不信任、使用意愿不高;设备与专业心理服务衔接不畅,大部分设备只能辅助干预,难以与心理咨询师、医院实现数据互通,难以形成闭环;数据安全和伦理问题突出,部分设备未建立完善的隐私保护制度,用户心理数据会存在滥用、泄露的风险,降低用户使用信心。

4.2 针对性优化策略与改进路径

针对设备制造和应用存在的问题,需要从技术、标准、应用、安全四个方面进行改善。技术方面加强核心算法的研发,利用心理学、计算机科学、神经科学等方面的研究成果,培养自主的情感计算模型,提高情绪辨识的能力和交互共情能力;改进硬件制造工艺,选用高质量的零部件,提高稳定性和耐用性,推动可穿戴、微型化设备的研发,提高设备的便携性;标准方面加快建立行业技术规范和质量认证标准和伦理标准,明确设备功能、数据安全、交互设计等的规定,加强市场监管,淘汰低质量产品,规范行业发展。应用方面丰富设备功能,根据不同群体、不同场景开发不同的干预方案,加强设备与心理服务机构的对接,将设备数据与心理咨询师、医院联通,形成“智能设备+专业服务”的闭环模式;加大科普力度,通过社区、校园、企业对设备的宣传,提高设备的知晓率和接受率。安全方面,建立全过程数据加密机制,利用匿名化、区块链技术保护用户隐私,明确数据使用权限,严禁非法获取、泄露用户心理数据,并建立伦理审查机制,规范设备研发和应用。

5 结论

人机交互技术与心理健康领域的深度融合,为心理健康辅助设备的研发制造与应用推广开辟了全新路径,有效破解了传统心理服务的诸多痛点。本文通过对设备制造体系、场景应用、问题对策及发展趋势的系统研究,明确了人机交互在心理健康辅助领域的核心价值,也指出了当前行业发展的短板与优化方向。基于人机交互的心理健康辅助设备,既要坚守技术创新,不断提升硬件质量与软件交互水平,也要秉承人文关怀,始终以用户心理需求为核心,保障隐私安全与服务专业性。

参考文献

- [1]高雪萌,韩雄飞.人机交互技术驱动下虚拟偶像与粉丝的互动行为研究[J].新闻世界,2026,(03):35-37.
- [2]任倩,王博.基于人机交互的心理健康监测数据异常标记识别研究[J].自动化与仪器仪表,2023,(07):182-186.
- [3]王淑娟.基于人机交互的心理健康动态监测数据分析及系统设计[J].自动化与仪器仪表,2023,(07):28-33.