

浙江大学大学生科研训练计划申报书

项目编号:			
项目名称:	基于 BMI-VR 一体机的情绪干预范式与方法研究		
项目负责人:	金俊一	学 号:	3220105482
院 (系) :	计算机科学与技术学院		
联系电话:	19828723153	电子邮件:	3220105482@zju.edu.cn
指导教师:	赵莎	职 称:	
申报级别:	[国创-创新训练, 省创-科技创新, SRTP-校级SRTP, SRTP-院级SRTP]		

浙江大学本科生院教务处

一、项目简介

项目概况	项目名称	基于 BMI-VR 一体机的情绪干预范式与方法研究						
	所属一级学科	计算机科学技术						
	项目性质	应用基础研究						
	项目来源	教师指导选题						
	申请经费	1000						
项目状况	研发状态							
项目申报人	姓名	金俊一	性别		出生年月		年级	2022
	学号	3220105482			联系电话	19828723153	电子信箱	3220105482@zju.edu.cn
	院系专业	计算机科学与技术学院、工科试验班（竺可桢学院图灵班）						
项目组主要成员	姓名	联系电话		院系专业		年级	具体分工	
	黄晨	18005710880		生物医学工程与仪器科学学院、生物医学工程		2022		
	范鹏飞	17364548268		生物医学工程与仪器科学学院、生物医学工程		2022		
项目指导老师	姓名	联系电话		所在单位		职务/职称	主要研究方向	
	赵莎	13750826136						
	近三年成果：国家级_等奖_项，省部级_等奖_项							
	近三年科研经费_万元，年均_万元							

项目主要内容简介	<p>本项目旨在开发一种创新的治疗方案，通过结合脑机接口（BMI）技术和虚拟现实（VR）技术，为情感障碍疾病的治疗提供新的可能性。项目的核心理念在于利用先进的脑波识别技术精准识别并解读被试者的情绪信号，进而通过高度个性化和沉浸式的虚拟环境，实现对患者情绪状态的有效干预和调整，从而促进心理健康的改善和恢复。</p>
----------	---

二、项目背景、目的及意义

(简要说明项目背景、意义和实施必要性，研究现状和发展动态，不超过1100字)

随着 VR 技术与脑机技术的发展，将二者集成化的想法也得到了广泛关注。本项目希望通过对 VR 与脑机的集成，实现心理治疗、情感测量手段的新方法。

一方面，脑机技术是对 VR 操作方式的有效补充，VR 可以借助脑机所解读得到的生理、心理信号完成与人更高效、自然的交互。另一方面，VR 技术所带来的声临其境的效果也是对脑机技术的增强，更加真实的情感体验将有助于脑机技术在情绪干预上的效果。

当前 VR 一体机已迈入新的阶段，新兴的 VR 产品推动着新一代人机交互媒介的产生。各大厂商也将脑机接口整合进了 VR 一体机当中，但对于脑机接口的应用仍然较为简单，且脑机的性能也较低下。本项目旨在探索二者融合所能实现的新功能，在此过程中尝试优化对应的脑机性能。最终完成对 VR 功能的良好补充以及对脑机功能的增强。

三、项目研究方案

(包括项目的主要内容、计划目标和拟解决的问题，思路方法、组织实施及进度安排，不超过1200字)

通过构建 VR 场景达到干预情绪的效果，其具体步骤如下：

1.脑机接口技术的应用：首先，通过在一体机上部署的脑机接口，实时采集受试者的脑电波信号。利用深度学习等先进的数据分析技术，对这些信号进行处理和分析，以解读出受试者的情绪状态，并将这些情感信号数字化。这一步骤的成功实现，不仅能够为后续的情绪干预提供准确的基础数据，而且对于理解人类情绪与大脑活动之间的联系也具有重要的科研价值。

2.虚拟现实环境的定制：根据初步获取的情感数据，设计并构建一系列多样化的虚拟现实场景，旨在通过这些沉浸式的体验对受试者的情绪产生积极影响。这些VR场景包括但不限于自然风光、治愈系环境、以及针对特定情绪障碍设计的干预场景。通过在不同的虚拟环境下观察受试者情绪信号的变化，研究VR场景对情绪状态的具体影响，为后续的个性化治疗方案提供数据支持。

3.情绪干预与心理治疗：基于前两步的研究成果，探索如何利用个性化的VR场景对特定的心理疾病进行治疗或缓解。这包括对抑郁症、焦虑症、创伤后应激障碍（PTSD）等情感障碍疾病的干预。通过持续的实验和反馈循环，不断优化VR场景，使其能够更有效地对受试者的情绪状态进行正面影响，从而达到治疗或改善的目的。

预计需要解决的问题有：

1. 对脑电信号的采集：当前使用的 VR 一体机多为两个位点的采集，这样采集到的信号往往精度不高。考虑对采集到的原始信号需要一定的增强，可能需要多增加位点或是引入肌电、眼动等更显著的信号参与解读。

2. 对脑电信号的解读：非侵入式脑机接口面临着脑电信号采集效果差的问题，为此需要引入人工智能对情感进行有效的筛选与数值化操作。同时为了与人进行有效交互，需要设计情绪可视化界面

3. 对情绪的有效影响：需要提供合适的 VR 场景对情绪进行影响，同时需要设计测量情绪改变的合适手段，依次来评估对情绪影响的效果。需要参考一定的心理学知识完成 VR 建模以及情绪测量

四、项目研究条件及创新之处

(已有研究基础, 包含与项目有关的研究积累、已取得的成绩和已具备的条件, 尚缺少的条件及解决办法, 项目优势和风险, 以及项目创新点等, 不超500字)

研究条件: 1. 依托双脑实验室, 可以得到非侵入式脑机接口方向的专业指导 2. 依托回车科技 6Dof版 一体机进行研究, 设备技术行业领先

创新点: 1. 结合了 VR 与脑机接口技术, 尝试对情感作出影响 2. 尝试在 BMI-VR 一体机上进行情感解读

五、项目预期成果

(包括知识产权成果, 如论文成果、获奖成果、评议鉴定成果、推广成果、论著成果、专利成果、研制产品、开发软件, 与毕设、学科竞赛等其他学习环节结合情况, 或其他成果等, 以及经济效益、社会效益等, 不超130字)

项目预期成果:

1. 提供一脑机接口模块
2. 提供对脑电信号的情绪分析模块
3. 提供对情绪信号的可视化模块
4. 提供一定的 VR 场景进行情绪影响
5. 尝试构建一融合了 VR 与脑机的情绪干预系统, 并进行一定情感的干预工作

六、项目财务预算

(包括经费预算及经费支出明细等)

专用材料费 400 元; 用途: 蓝牙模块的接收与发送端、电极探针及脑帽

印刷费与资料费 300元; 用途: 资料《脑机接口导论》

交通与差旅费 300 元; 用途: 实验室与校区往返

出版费 0 元; 用途:

邮寄费 0 元; 用途:

七、项目组承诺

承诺书

以上所填内容真实可靠，本项目组承诺：该项目立项后，将严格遵守有关规定、遵守本申报书和预算表中规定的条款和内容，保证按计划进度完成项目任务。

项目组全体成员（签字）： 金俊一 黄晨 范鹏飞

年 月 日

八、指导老师意见

指导老师（签字）：

年 月 日

九、院（系）专家组意见

专家组组长（签字）：

年 月 日

十、学校审核意见

（盖章）：

年 月 日