

团 体 标 准

T/GDCKCJH 103—2025

虚拟现实技术诱导应激反应的生理心理 健康监测及预警技术要求

Services specification for monitoring and early warning of physical
and mental health of virtual reality technology-induced stress
response

2025-04-11 发布

2025-04-15 实施

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 监测条件.....	1
5 监测方法.....	2
6 监测流程.....	3
7 预警机制.....	3
8 记录与报告.....	4
9 实施要求.....	4
10 注意事项.....	4

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省测量控制技术与装备应用促进会提出并归口。

本文件起草单位：南方医科大学南方医院、南部战区总医院、华南理工大学、广州影像医疗科技有限公司、湖南省儿童医院、南昌大学第二附属医院、南方医科大学、南方医科大学第三附属医院、南方医科大学第五附属医院。

本文件主要起草人：王兆源、缪吉昌、窦建洪、吴凯、潘泽森、林锋、龙竹青、肖珊、吕庆文、钟光、曾方银。

本文件为首次发布。

虚拟现实技术诱导应激反应的生理心理 健康监测及预警技术要求

1 范围

本文件规定了虚拟现实技术诱导应激反应的生理心理健康监测及预警的术语和定义、监测条件、监测方法、监测流程、预警机制、记录与报告、实施要求、注意事项。

本文件适用于使用虚拟现实技术进行应激研究、心理干预及相关应用的场景，以及各类应激环境(如自然灾害、重大事故、高强度工作等)下对个体生理心理健康状态的监测与预警。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虚拟现实技术 virtual reality technology

一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，它利用计算机生成一种模拟环境，是一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真，能够使用户沉浸到该环境中。

3.2

应激反应 stress response

个体在面对应激环境时，生理和心理产生的紧张反应，包括情绪、认知、行为和生理变化。

3.3

生理心理健康监测 physical and mental health monitoring

在虚拟现实环境中，通过生理指标和心理评估工具对个体在应激状态下的身心健康状态进行动态监测。

3.4

预警机制 early alert mechanism

当监测指标超出正常范围时，通过特定方式发出警报，提示个体或相关人员采取干预措施。

4 监测条件

4.1 仪器设备

4.1.1 计算机设备：工作站，宜搭载不低于i9处理器以及性能不低于NVIDIA RTX3000显卡，用于高清晰度、高还原度的虚拟场景显示。

4.1.2 VR设备：VR头盔(如HTC VIVE头盔)，宜具有高分辨率(2160×1200像素)和高刷新率(90 Hz)，提供沉浸式体验。

4.1.3 生理指标采集仪器：应选用满足医疗及科研级生理信号采集仪器，宜选择支持高频率数据采集的生理监测仪器，确保数据的连续性和准确性。脑电信号的采样率不低于250 Hz、分辨率不低于16位、频率范围至少包含0.5 Hz ~ 70 Hz，通道数量不少于10通道。

4.2 仪器设备校准与维护

4.2.1 在每次实验前，确保VR设备、生理指标采集仪器等正常工作，进行必要的校准和检查。

4.2.2 实验后及时对仪器设备进行维护和清洁，确保其稳定性和可靠性。

4.2.3 仪器设备应定期检测和校准，频率可以根据其使用频率和制造商的建议来确定。

4.2.4 应保留仪器设备检测和校准的记录，以实现量值溯源性和准确性。

5 监测方法

5.1 生理指标监测

5.1.1 VR诱导应激反应过程中，生理指标监测的频率应为实时监测，以提供连续的生理数据，帮助研究人员或系统实时评估用户的应激状态，并根据生理反应调整虚拟场景或训练强度。

5.1.2 心率和心率变异性(HRV)：使用心率监测仪器，连续监测心率和心率变异性指标，如标准差(SDNN)、低频(LF)等。

5.1.3 血压：使用电子血压计，定期测量收缩压和舒张压。根据世界卫生组织(WHO)和美国心脏协会(AHA)的标准，成年人的正常血压范围如下：收缩压(高压)：90 mmHg ~ 120 mmHg，舒张压(低压)：60 mmHg ~ 80 mmHg。

5.1.4 皮肤电活动(EDA)：使用皮肤电传感器，监测皮肤电导变化。

5.1.5 眼动追踪：使用带有眼动追踪功能的VR头盔，记录眼球运动数据，分析应激材料的效果。

5.1.6 脑电：使用脑电装置，获取诱发电位(包括视觉诱发电位、脑干听觉诱发电位)，脑电波频率与功率谱等。

5.2 心理指标监测

5.2.1 在实验或训练过程中，建议在实验前、实验中和实验后分别使用量表进行量化打分。如《简式状态焦虑量表》的具体正常范围值，STAI-6的总分范围为6~24分。得分越高表示焦虑程度越高，一般认为得分在6~12分之间为正常范围，13~24分为焦虑程度较高。

5.2.2 情绪状态：使用情绪量表(如积极和消极情绪量表PANAS)或自我应激水平报告，评估个体的情绪变化。

5.2.3 认知功能：通过注意力、记忆力测试工具(如Stroop测试，正常范围值通常根据年龄、教育水平等因素有所不同，具体可以参考相关心理学研究文献)，评估认知功能变化。

5.2.4 行为表现：在虚拟现实环境中，记录个体的行为数据，如动作频率、反应时间等。

6 监测流程

6.1 准备阶段

6.1.1 确定监测对象，告知其监测目的和方法。

6.1.2 准备监测设备和评估工具，确保其准确性和可靠性。

6.2 实施阶段

6.2.1 基线数据采集

被测试者佩戴VR眼镜观看放松平和的视频，记录其脑电、皮电与心率的生理指标，作为基线数据。

6.2.2 应激场景数据采集

根据每个应激场景的不同诱发强度阶段，按照规定频率和方法进行生理指标和心理指标的监测。

6.2.3 监测数据记录

记录监测数据，确保数据的完整性和准确性。

6.3 分析阶段

6.3.1 对监测数据进行统计分析，评估个体的生理心理健康状态。

6.3.2 结合个体的具体情况，分析数据变化趋势和潜在风险。

7 预警机制

7.1 预警指标

7.1.1 生理指标预警：当心率连续3次超过120 BPM(次/分钟)，或血压连续3次超出正常范围，触发生理预警。

7.1.2 心理指标预警：当情绪量表得分超过正常范围，或自我应激水平报告高于70分，或认知功能测试结果低于正常水平时，触发心理预警。

7.2 预警方式

- 7.2.1 短信提醒：向个体发送预警短信，提示其关注自身健康状况。
- 7.2.2 邮件通知：向相关管理人员或医疗人员发送预警邮件，说明预警情况和建议措施。
- 7.2.3 现场干预：在必要时，安排专业人员进行现场干预，提供心理疏导或医疗建议。

7.3 预警响应

- 7.3.1 个体在收到预警后，应采取适当的自我调节措施，如休息、放松训练等。
- 7.3.2 相关人员在收到预警后，应及时跟进，提供必要的支持和帮助。

8 记录与报告

8.1 记录内容

- 8.1.1 监测数据，包括生理指标和心理指标的具体数值。
- 8.1.2 预警信息，包括预警时间、预警指标、预警方式等。
- 8.1.3 个体的反馈信息，如自我感受、采取的措施等。

8.2 报告格式

- 8.2.1 定期生成监测报告，内容包括监测对象基本信息、监测周期、监测结果分析、预警情况及处理措施等。
- 8.2.2 报告应以清晰、简洁的方式呈现，便于相关人员查阅和理解。

9 实施要求

- 9.1 VR技术提供者：必须提供生理心理健康监测和预警服务功能。
- 9.2 用户：必须了解和同意生理心理健康监测和预警服务的内容和目的。
- 9.3 监测数据：必须存储和保护用户的监测数据，确保数据的安全和隐私。

10 注意事项

- 10.1 监测过程中应尊重个体的隐私和知情权。
- 10.2 监测设备和评估工具应定期校准和维护，确保其准确性。
- 10.3 预警机制的实施应结合个体的具体情况，避免过度干预或避免忽视严重风险。