

T/

团 体 标 准

T/xxx xxxxx—xxxxx

虚拟现实产品 安全要求和试验方法

Virtual reality products----Safety requirements and test methods

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

文稿版次选择

(本稿完成日期:)

xxxx-xx-xx发布

xxxx-xx-xx实施

发 布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品分类	3
5 产品组成	3
6 安全要求	3
7 试验方法	8
8 产品一致性检验	9
9 标志、包装、运输、贮存	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由XXXX提出并归口。

本标准起草单位：XXXX

本标准主要起草人：XXX

虚拟现实产品 安全要求和试验方法

1 范围

本标准规定了虚拟现实产品的术语与定义、分类、安全要求、试验方法、产品一致性检验、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于虚拟现实文娱科普体验设备产品，其他用途虚拟现实产品也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 11002-2008 家用和类似用途单相插头插座型式、基本参数和尺寸
- GB/T 2099.1-2008 家用和类似用途插头插座 第1部分：通用要求
- GB/T 2099.3-2008 家用和类似用途插头插座 第2部分：转换器的特殊要求
- GB 2894-2008 安全标志及其使用导则
- GB/T 4026-2019 人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体的标识
- GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB 4706.69-2008 家用和类似用途电器的安全 服务和娱乐器具的特殊要求
- GB/T 4798.1-2019 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第1部分：贮存
- GB/T 4798.2-2008 电工电子产品应用环境条件 第2部分：运输
- GB 4943.1-2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB/T 5013.1-2008 额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB/T 5023.1-2008 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB 8408-2018 大型游乐设施安全规范
- GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范
- GB 8898-2011 音频、视频及类似电子设备 安全要求
- GB/T 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9386-2008 计算机软件测试文档编制规范
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB 13495.1-2015 消防安全标志 第1部分：标志
- GB 14166-2013 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和ISOFIX儿童约束系统
- GB 15934-2008 电器附件 电线组件和互连电线组件
- GB/T 17618-2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法
- GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$)
- GB/T 25000.1-2010 软件工程 软件产品质量要求与评价(SQuaRE) SQuaRE指南
- GB/T 38247-2019 信息技术 增强现实 术语
- GB/T 38258-2019 信息技术 虚拟现实应用软件基本要求和测试方法

3 术语和定义

GB/T 38247-2019界定的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

虚拟现实 virtual reality

采用以计算机为核心的现代高科技手段生成的逼真的视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等多感官一体化的数字化人工环境，用户借助一些输入、输出设备，采用自然的方式与虚拟世界的对象进行交互，相互影响，从而产生亲临真实环境的感觉和体验。简称VR。

3.2

虚拟现实文娱科普体验设备 virtual reality entertainment science popularization experience equipment

通过虚拟现实技术手段对视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者感受到身临其境的基础科普、文化娱乐等体验的设备。

3.3

头戴式显示设备 head-mounted display device

佩戴在用户头部并提供给用户虚拟现实感觉和体验的显示设备。

3.4

动感平台 dynamic platform

配合人体运动，采用机械、电子、电气等控制手段控制设备模拟设备运动的平台装置。

3.5

一自由度 one degree of freedom

沿平面直角坐标系中一个坐标轴的平移自由度或围绕平面直角坐标系中一个坐标轴的旋转自由度。

3.6

二自由度 two degrees of freedom

沿平面直角坐标系二个坐标轴的平移自由度或围绕平面直角坐标系二个坐标轴的旋转自由度。

3.7

三自由度 three degrees of freedom

沿三维直角坐标系三个坐标轴的平移自由度或围绕三维直角坐标系三个坐标轴的旋转自由度。

3.8

六自由度 six degrees of freedom

沿三维直角坐标系三个坐标轴的平移自由度以及围绕这三个坐标轴的旋转自由度。

4 产品分类

按使用场景的不同，虚拟现实产品可分为：

- a) 虚拟现实娱乐设备；
- b) 虚拟现实动感影院设备；
- c) 虚拟现实科普设备；
- d) 虚拟现实文化设备；
- e) 其他。

5 产品组成

虚拟现实产品组成主要包括以下几部分：

- a) 动感平台（包括：平台焊接架、护栏、座椅、曲柄传动机构、旋转齿轮、减速器、伺服电机等）；
- b) 控制设备（包括：主机、控制显示器、电箱及控制电路、控制开关等）；
- c) 显示设备（包括：头戴式显示设备、投影机、3D屏幕、球形环幕等）；
- d) 音响设备（包括：音频功率放大器、音箱、喇叭等）；
- e) 其他外设设备（包括：空间定位器、手柄控制器、游戏枪、安全带、特效设备等）。
- f) 软件内容。

6 安全要求

6.1 一般要求

- a) 产品表面应清洁、无污渍、无破损、无裂缝，不应有明显的划痕、凹凸不平、错位等缺陷。
- b) 金属零件不应有锈蚀、毛刺及机械损伤；喷漆件、电镀件的表面应平整、色泽均匀，无斑点、不起泡、不龟裂、无气孔和脱落现象。焊接件及焊缝应符合有关图纸和技术文件规定。
- c) 塑胶件表面应光滑、光泽度好，不能有变形、色差、缩水、杂点、批锋等不良现象；
- d) 产品零部件装配应牢固，在正常运行过程中不松动，外露的传动部件应有避免伤人的防护装置；平台整体安装应稳固。
- e) 产品的开关、键盘、按钮和操纵机件等控制件操作应灵活、可靠、方便，紧固件应无松动现象，可插拔部件应可靠连接，锁紧装置不得自行释放。
- f) 产品在正常使用情况下，应保证数据正确、完整。在可预见的错误使用、或突然断电等异常情况下，复位恢复正常供电后，产品的功能、性能应正常。
- g) 产品表面说明功能的文字、符号、图形和标志应清晰、端正、牢固。

6.2 动感平台

6.2.1 基本要求

- a) 动感传动机构的传动应有通过程序算法限制运动幅度或上下行程感应及限位设计；
- b) 一自由度及二自由度动感平台的承重中心应设计在中心轴位置上；
- c) 三自由度动感平台传动机构的布置方式应按等腰或等边三角形布局设计；
- d) 六自由度动感平台传动机构的布置方式应按双传动机构布局为等腰或等边三角形设计；
- e) 摩擦轮或链条传动空间旋转平台的摩擦轮或链条传动机构应有在断电条件下防止整机动作的保护设计，应有方便维护的润滑设计。

6.2.2 载荷

动感平台传动机构的设计载荷不应低于平台承重要求的1.5倍。

动感平台设计载荷包括永久载荷（产品结构自重）、活载荷，以及乘客的支承和约束反力等。

a) 永久载荷是指作用点、大小和方向不随时间变化而发生变化的载荷，如产品结构自重。

b) 活载荷指乘客本身的载荷：

——乘坐成人1~2人时，按不低于750N/人计算，2人以上按不低于700N/人计算。

——适用于儿童（身高不超过1.2m或10岁以下）的产品，儿童按不低于400N/人计算。

c) 乘客的支承和约束反力指在正常运行及启动、制动和紧急状况时乘客对扶手、支撑、脚蹬及靠壁等装置处施加的力：

——成人按500N/人计算。

——儿童按300N/人计算。

6.2.3 焊接

动感平台的焊接性能应符合GB 8408-2018的规定。

6.2.4 结构稳定性

a) 产品应保证机台在正常工作状态下或者受到一定外力时重心能保持平衡，而不至于倾斜、翻倒；

b) 产品所有机台应设置相适应的角轮和固定用支角，机台移动和定位后能有效固定。

6.3 安全防护

6.3.1 安全距离和防护

对于虚拟现实娱乐设备，产品设计时应确定乘客的安全距离，防止运动时乘客与其他物体接触，应考虑以下因数：

a) 乘客高度的限制；

b) 乘载系统的形状和尺寸，包括：

——座位、扶手、座位背部和侧部、脚踏等；

——考虑设计的束缚装置，如压杠、安全带、肩部束缚装置等；

——乘载系统限制乘客伸出装载物的允许范围。

c) 可能接触的物体及接触时的相对速度和方向；

d) 所处区域内的可移动设备或部件。任何侵占安全距离的可移动系统或装置，如上下客平台、甲板或其他设施；

e) 乘人装置的位置或方向变化的可能性（如角度运动、侧向运动、无约束或无阻尼运动、自有摆动）。

凡乘客身体可伸到座舱以外时，应设有防止乘客在运行中与周围障碍物相碰撞的安全装置，或留出不少于500mm的安全距离。

设有转动平台的设备，为防止乘客的脚部受到伤害，转动平台与固定部分之间的间隙，水平方向不大于30mm。若平台高于站台面，其垂直方向的间隙应适当，不应造成对乘客的脚部造成危险。

6.3.2 安全防护装置和措施

6.3.2.1 基本要求

应根据VR产品的具体形式和风险评价，设置相应的安全防护装置或采取安全防护措施，如乘客束缚装置、制动装置、紧急断开装置、安全围栏/栅栏、安全标志等。

6.3.2.2 乘客束缚装置

6.3.2.2.1 安全带

安全带可单独用于轻微摇摆或升降速度较慢、没有翻转、没有被甩出危险的设施上，使用安全带一般应配辅助把手。对运动激烈的设备，安全带可作为辅助束缚装置。

安全带宜采用尼龙编织带等适于露天使用的高强度的带子，带宽应不小于30mm，安全带破断拉力应不小于6000N。

安全带与机体的连接应可靠，可以承受可预见的乘客各种动作产生的力。若直接固定在玻璃钢件上，其固定处应牢固可靠，否则应采取埋设金属构件等加强措施。

安全带卡扣组件应由金属材料制成。安全带卡扣组件本身、安全带卡扣组件与安全带的破断拉力应不小于6000N。安全带卡扣组件应锁紧可靠，在无外力作用的情况下不应自行打开，必要时应设置防止乘客自行打开的保险装置。

安全带应明确更换周期或更换条件。

6.3.2.2.2 安全压杠

产品运行时有可能导致乘客被甩出去的危险，则必须设置相应型式的安全压杠。

安全压杠应具有足够的强度、锁紧力和适宜的结构形式，保证乘客不被甩出或掉下，并在设备停止运行前始终处于锁定状态。

锁定和释放机构可采用手动或自动控制方式。自动控制装置失效时，应能够用手动开启。

运行时，乘客应不能随意打开释放机构，而操作人员可方便和迅速地接近，操作释放机构。

安全压杠行程应可调节，压杠在压紧状态时端部的游动量、以及压紧过程动作缓慢施加给乘客的最大力应符合GB 8408-2018的规定。

6.3.2.2.3 安全档杆

产品运行时虽无可能导致乘客被甩出去的危险，但为保证乘客安全，可设置安全档杆。

安全档杆应具有足够的强度，并在设备停止运行前始终处于锁定状态。

锁定和释放机构可采用手动或自动控制方式。自动控制装置失效时，应能够用手动开启。

6.3.2.3 制动装置

产品视其运动形式、速度及其结构的不同，可采用不同的制动方式和制动器结构（如机械、电动、液压、启动以及手动等）。

当动力电源切断后，停机过程时间较长或要求定位准确的产品，应设制动装置。设备在制动停止后，应能使运动部件保持静止状态，必要时应设置辅助锁定装置。

产品在运行时，若动力源切断或制动装置控制中断，应确保产品能安全停止。

制动装置制动应平稳可靠，不应使乘客感受到明显的冲击或使设备结构有明显的振动、摇晃。必要时可增设减速制动装置。

6.3.2.4 紧急断开装置

对于具有动感平台的虚拟现实产品，应配置紧急断开装置。

紧急断开装置应设置在易于操作的位置，应使用红色。

紧急断开装置型式可为：

——操动器为掌揿式或蘑菇头式的按钮操作开关；

——拉线操作开关等。

6.3.2.5 安全围栏/栅栏

产品运行可能导致周围人员产生风险时，产品周围应设置安全围栏/栅栏或其他有效的隔离措施，防止人员误入。

室外安全围栏/栅栏高度应不低于1100mm，室内安全围栏/栅栏高度应不低于650mm。

设置安全栅栏时，栅栏的间隙和距离地面的间隙应不大于120mm。安全栅栏应设置为儿童不宜攀爬的结构。

安全栅栏应分别设进、出口，在进口处宜设引导栅栏。

安全栅栏门开启方向应与乘客行进方向一致（特殊情况除外）。为防止开关门时对人员的手造成伤害，门边框与立柱之间的间隙应适当，或采取其他防护措施。

6.3.3 安全标志

6.3.3.1 基本要求

必要时，应在产品明显的位置设置醒目的安全标志。

安全标志分为：

- 禁止标志：红色；
- 警告标志：黄色；
- 指令标志：蓝色；
- 提示标志：绿色。

安全标志的图形式样应符合GB 2894、GB 13495.1-2015的规定。

6.3.3.2 功能识别

控制器件、指示器等应在器件上或在其附近清晰耐久地标出与它们功能有关的标记。

6.3.3.3 标记

下列信息应有清晰耐久地标记，在设备安装后使人们清晰可见：

- 制造商、生产厂的名称或商标；
- 电源性质、额定电压、频率；
- 额定输入功率或额定电流；
- 型号、规格；
- 警告标识，如特殊人群使用的警告、使用注意事项等，必要时；
- 认证标记或可能由当地或特定区域要求的其他标记，必要时。

6.4 控制设备

6.4.1 一般要求

控制设备的位置和安装应易于：

- 接近和维护；
- 预期操作不受外部因素或条件的影响；
- 机械及有关设备的操作和维护。

6.4.2 安装

与电气设备无直接联系的非电气部件和器件不应安装在装有控制器件的外壳中。如电磁阀等器件应与其他电气设备隔离开（如在单独隔间中）。

T/ XXXX—XXXX

不同电路的接线端子应单独成组：

- 动力电路；
- 机械的控制电路（如：动感平台伺服控制系统）；
- 其他控制电路（如：环境特效控制系统）。

6.5 其他设备与部件

6.5.1 产品一般要求

产品的电气安全应符合GB 4706.1-2005、GB 4706.69-2008的要求。

6.5.2 显示设备

头戴式显示设备、投影机、显示屏等显示设备的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

6.5.3 音响设备

音频功率放大器、音箱、喇叭等音响设备的安全要求应符合GB 8898的规定。

6.5.4 连接器、插头和插座

产品用连接器、插头和插座应符合GB/T 2099.1-2008、GB/T 1002-2008的规定。

6.5.5 转换器

产品用转换器应符合GB/T 2099.3-2008的规定。

6.5.6 电线组件

产品用电线组件应符合GB 15934-2008的规定。

所有接插点均应保持良好电接触，并具互换性。

连接导线应采用软线，导线端应有标号，标号应清晰、牢固、不脱色，导线的功能用不同的颜色区分，导线颜色应符合GB/T 4026-2019 的规定。

6.5.7 电源线

产品用电源线应符合GB/T 5013，或GB/T 5023对应标准的要求。

6.6 软件安全

- a) 产品的软件内容应符合国家相关规定。
- b) 软件应具有一定的防盗版、防扩散技术支持能力。
- c) 游戏者按照指引正确操作时，游戏程序应运行流畅。
- d) 产品应有完善的自检程序。自检程序应操作简便，指示清晰，具有以下错误诊断功能：
 - 伺服电机故障时告警；
 - 网络没联接或无法连接运动卡时告警；
 - 检测刷卡器、投币器、二维码扫描器等支付接口故障时告警；
 - 设备回原点检测故障时告警；
 - 游戏安装失败或游戏启动失败时告警；
 - 多人游戏中，任一头戴设备掉线时告警；
 - 定位丢失时告警；
 - 游戏过程中软件故障时告警；

T/ ××××—××××

- 头戴式显示设备无法连接时告警；
- 其他故障时告警。

6.7 电磁兼容性

6.7.1 无线电骚扰

对于交流供电的产品，无线电骚扰限值应符合GB/T 9254-2008中的规定，并应在产品中指明是A级还是B级。

6.7.2 抗扰度

应符合GB/T 17618的规定。

6.7.3 谐波电流

应符合GB 17625.1-2012中对D类设备的要求。

7 试验方法

7.1 环境条件

除另有规定外，试验均在下述环境条件下进行：

- 温度：15℃-35℃；
- 相对湿度：25%-75%；
- 大气压：86kPa-106kPa；
- 电源：220V±22V~，50Hz-60Hz；

7.2 一般要求

在产品正常运行或规定条件下，通过目视、手感、体验等方式进行检验。

7.3 动感平台

7.3.1 基本要求

- a) 通过产品自检程序，检测验证产品功能；
- b) 用有关检测工具检查一自由度或二自由度动感平台的重心是否在中心轴位置；三自由度及六自由度动感平台传动机构的布置方式是否为等腰或等边三角形；

7.3.2 载荷

承重试验：采用沙包模拟1.5倍承重，试验时间48h。试验后，动感传动机构的连接结构部分不应变形，产品运行正常；

7.3.3 焊接

动感平台的焊接性能按GB 8408-2018的规定进行试验。

7.3.4 结构稳定性

- a) 在产品距离地面0.8m的位置，将600N的力施加到能产生最大力矩的、尺寸至少12.5cm×20cm的平面上，产品不应倾斜、翻倒；

T/ XXXX—XXXX

b) 目视检验。

7.4 安全防护

7.4.1 安全距离和防护

功能性要求由目视等方法检验。

安全距离应采用分辨率不低于1mm的直尺测量。

7.4.2 安全防护装置和措施

7.4.2.1 基本要求

安全防护装置和措施的基本要求和功能性的合格性由目视等方法检验。

7.4.2.2 安全带

安全带带宽应采用分辨率不低于0.1mm的直尺测量。

安全带、安全带卡扣组件本身、安全带卡扣组件与安全带的破断拉力测试参照GB 14166-2013标准5.4.2条的规定进行。

7.4.2.3 安全围栏/栅栏

安全围栏/栅栏的高度、与地面的距离应采用分辨率不低于1mm的直尺测量。

7.4.2.4 安全标志

安全标志的合格性由目视和以下耐久性试验检验：

标记耐久性的试验方法：用浸水的布轻擦15s，试图擦去标记，待晾干后，再用浸过汽油的布轻擦15s。试验后，标记应字迹清晰，标贴不易脱落和不卷曲。

7.5 控制设备

控制设备的功能合格性由目视等方法检验。

7.6 其他设备与部件

按GB 4706.1-2005、GB 4706.69-2008、GB 4943.1、GB 8898、GB/T 2099.1-2008、GB/T 1002-2008、GB/T 2099.3-2008、GB 15934-2008、GB/T 5013、GB/T 5023 等对应标准的相关规定进行。

7.7 软件安全

应按GB/T 8567-2006、GB/T 9386-2008、GB/T 25000-2018和GB/T 38258-2019等相关标准的规定进行。

按6.6条要求，分别在设备上模拟设置人为故障，启动控制软件自检程序进行检测，应有告警提示。

7.8 电磁兼容性

应按GB/T 9254-2008、GB/T 17618、GB 17625.1-2012 等相关标准的规定进行。

8 产品一致性检验

8.1 检验要求

T/ XXXX—XXXX

批量生产或连续生产的产品，要进行一致性检验，检验中，出现任一项不合格时，返修后重新进行检验，若再次出现任一项不合格时，该台产品被判为不合格产品。产品标准中应规定判定不合格的产品的方法。

产品的一致性检验由企业质量检验部门负责进行。

8.2 检验项目

产品一致性检验项目见表1。

表1 产品一致性检验项目

检验项目	要求条款 ^a	试验方法 ^a
一般要求	6.1	7.2
动感平台	6.2	7.3
安全防护	6.3	7.4
控制设备	6.4	7.5
其他设备与部件	6.5	7.6
软件安全	6.6	7.7

^a 仅针对目视检验条款和产品的功能性检验，同时确认产品关键件的一致性。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

产品标志应符合GB/T 191-2008 的规定，内容包括：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 产品技术规格说明；
- 产品使用说明书；
- 制造商信息；
- 产品标准编号；
- 产品认证标志；
- 安全警示标志或中文警示说明；
- 生产日期；
- 产品质量；
- 检验合格证明；
- 包装储运标识、商品修理更换退货责任说明等内容。

9.2 包装

产品包装应符合GB/T 13384—2008 的相关规定。

9.3 运输

产品运输应符合GB/T 4798.2-2008 的相关规定。

在运输过程中，应防止雨水的淋袭和强烈的机械振动。

9.4 贮存

T/ xxxx—xxxx

产品应贮存在干燥通风、周围环境不允许有有害气体、强烈机械振动、冲击和强磁场作用的仓库内。
应符合GB/T 4798.1-2019 的相关规定。
