

# T/GVRA

## 团 体 标 准

T/GDVRA 1-2020

### 可穿戴手势交互设备

Wearable gesture interaction device

(征求意见稿)

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

广东省虚拟现实产业技术创新联盟 发 布



# 目次

前言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语..... 1

4 分类..... 3

    4.1 戒指类穿戴手势交互设备..... 3

    4.2 手套类穿戴手势交互设备..... 3

5 技术要求..... 3

    5.1 硬件要求..... 3

    5.2 软件要求..... 5

    5.3 数据接口..... 6

6 试验方法..... 6

    6.1 硬件性能试验..... 6

    6.2 软件性能试验..... 10

    6.3 数据接口..... 11

7 检验规则..... 11

    7.1 检验分类..... 12

    7.2 定型检验..... 12

    7.3 交收检验..... 12

    7.4 例行检验..... 12

8 标志、包装、运输及贮存..... 13

9 使用说明书中应注明的项目..... 13

附录 A（规范性附录） 故障分类与判据..... 14

    A.1 故障定义和解释..... 14

    A.2 故障分类..... 14

    A.3 关联故障..... 14

    A.4 非关联故障..... 14

    A.5 判定..... 15



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 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。

本部分由XXXX提出并归口。

本部分起草单位：XXX、XXX、XXX。

本部分的主要起草人：XXX、XXX、XXX。



# 可穿戴手势交互设备

## 1 范围

本标准规定了可穿戴手势交互设备的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于具备手势交互功能的智能可穿戴设备。

## 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 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分:通用要求

GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.7-2018 环境试验第2部分:试验方法试验Ec:粗率操作造成的冲击(主要用于设备型)

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 5271.14-2008 信息技术 词汇 第14部分:可靠性、可维护性与可用性

GB/T 11888-2014 首饰 指环尺寸 定义、测量和命名

GB/T 12624-2009 手部防护 通用技术条件及测试方法

GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T 18455 包装回收标志

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 28587-2012 移动测量系统惯性测量单元

GB 31241-2014 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求

GB/T 37035-2018 可穿戴产品分类与标识

GB/T 37037-2018 可穿戴产品数据规范

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

SJ/T 11364 电子信息产品污染控制标识要求

IEC TR 62635-2012 关于制造商和回收企业提供报废信息以及电子电气设备可回收利用率计总的指南(Guidelines for end-Of-life information provided by manufacturers and recyclers and for recyclability rate calculation of electrical and electronic equipment)

欧盟WEEE指令(第 2012/19/EC 号) 关于废弃电子电气设备指令(Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment)

### 3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **可穿戴手势交互设备** wearable gestural interface device

可穿戴手势交互设备，又称智能可穿戴手势交互设备或穿戴式手势交互设备。在本标准中，是指整合在随身佩戴物或其他外设中的，可以舒适地穿戴或佩戴的，具有与计算机进行手势交互功能的智能电子设备。

#### 3.2

##### **手势交互** gesture interaction

手势交互，是利用计算机科学、传感器技术、数学算法等技术来识别人类手势，并转化为命令来操作设备的人机交互方式。

#### 3.3

##### **数据手套** data glove

一种基于传感器技术，能够精确地测量手指运动和触觉反馈的指形识别系统。利用数据手套，用户可以在计算机中实现抓取、指压、移动、旋转等经典动作模拟和人机交互。

#### 3.4

##### **智能指环** smart ring

智能指环，是指穿戴于手指部位的，通过无线传输、手势识别、空间定位等技术，实现用户与计算机之间交互的指环形态的可穿戴设备。

#### 3.5

##### **角度分辨率** angular resolution

角度分辨率指的是设备在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。

#### 3.6

##### **延迟** motion-to-photo latency

在进行正常的手势交互操作时，从用户的手指部位移动开始，一直到这个信号通过无线传输的方式到达处理器，并表现为虚拟的手势影像或对计算机的指令这一完整过程所需的时间。

#### 3.7

##### **手指弯曲精度** bending accuracy of the fingers

手指弯曲精度是弯曲传感器对手指弯曲的复原程度。

#### 3.8

##### **静态漂移精度** static drift accuracy

惯性传感器静置一段时间后在某个方向上角度的平均漂移量。

#### 3.9



**动态响应时间 dynamic response time**

动态响应时间即传感器采样率的倒数，当传感器的采样率越大，响应速度会越快。

## 3.10

**计算时间 processing time**

计算时间是指手势分割、手势分析到手势识别这一整个过程所花费的时间。

## 3.11

**准确率 accuracy**

准确率是指产品能够正确识别手势的数量与全部测试手势数量的比值。

## 3.12

**通讯距离 communication distance**

通讯距离是指设备通过无线传输技术，与负责手势处理的计算机之间的最大有效连接距离，超过该通讯距离，设备将可能丢失与计算机之间的连接。

## 3.13

**使用时长 duration**

使用时长是指设备在正常环境中、无充电状态下可正常使用的时间长度。

## 3.14

**充电时长 charging time**

充电时长是指在一定条件下，设备通过充电恢复到完全充满电状态所需的最大时间，充电时长越短，充电效率越高。

**4 分类与标识****4.1 分类的总体要求**

产品从身体接触程度、穿戴位置（含产品形态）和应用领域的分类编码应符合GB/T 37035-2018中第5章的规定。

**4.2 戒指类穿戴手势交互设备**

以戒指为外形，具有图形人机交互界面，可以被用户佩戴在手部的智能指环。

**4.3 手套类穿戴手势交互设备**

以手套为外形，具有图形人机交互界面，可以被用户佩戴在手部的智能数据手套。按手套类型分为包裹式数据手套和镂空式数据手套。

**4.4 标识**

产品的编码标识应符合 GB/T 37035-2018 中第 6 章的规定。

**5 技术要求**

## 5.1 硬件要求

### 5.1.1 外观和结构

5.1.1.1 产品表面不应有明显的划伤、裂缝、变形等现象。表面涂覆层应均匀、不应起泡、龟裂和脱落。金属部件不应锈蚀和损伤。

5.1.1.2 产品的零部件应紧固无松动，各操作开关和按键应灵活、可靠、方便。

5.1.1.3 产品表面说明功能的文字、符合、标志应清晰、端正、牢固。

### 5.1.2 穿戴部分的重量

5.1.2.1 单个数据手套的重量宜不大于350g。

5.1.2.2 单个智能指环的重量宜不大于20g。

### 5.1.3 穿戴部分的尺寸

5.1.3.1 智能指环尺寸的定义、圈口号、命名、标志等应参照GB/T 11888-2014的规定。

5.1.3.2 包裹式数据手套的尺寸应符合GB/T 12624-2009的规定，镂空式数据手套的尺寸应符合GB/T 11888-2014的规定。

### 5.1.4 角度分辨率

设备角度分辨率应 $\leq 0.5^\circ$ 。

### 5.1.5 延迟

延迟应 $\leq 30\text{ms}$ 。

### 5.1.6 手指弯曲精度

数据手套手指弯曲精度应 $\leq 1^\circ$ 。

### 5.1.7 静态漂移精度

静态漂移精度应符合俯仰角 $\leq 1^\circ$ ，横滚角 $\leq 1^\circ$ ，航向角 $\leq 2^\circ$ 。

### 5.1.8 动态响应时间

动态响应时间应不超过20ms。

### 5.1.9 通讯距离

5.1.9.1 数据手套在无障碍、无干扰、空旷环境下的通讯距离应不低于4m。

5.1.9.2 智能指环在无障碍、无干扰、空旷环境下的通讯距离应不低于8m。

### 5.1.10 使用时长

设备的使用时长应不低于2小时。

### 5.1.11 充电时长

设备的充电时长宜不高于2小时。

### 5.1.12 电源适应能力

对于直流供电的产品，应能在直流电压标称值 $\pm 5\%$ 的条件下正常工作。在产品的标称中说明其标称值。对于电源有特殊要求的单元应在产品标称中加以说明。对于交流供电的产品，应能在 $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$ ， $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ 条件下正常工作。

### 5.1.13 外壳防护能力

设备的外壳防护等级划分应符合GB/T 4208-2017，并满足下列要求：

- a) 防水等级应大于等于 4；
- b) 智能指环防尘等级应大于等于 4。

### 5.1.14 使用环境

产品的使用温度宜在 $10\sim 37^{\circ}\text{C}$ 之间，大气压力宜在 $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 之间，相对空气湿度宜在 $5\sim 90\%$ 之间。

### 5.1.15 电磁兼容性

#### 5.1.15.1 无线电骚扰限值

应符合GB 9254中的规定，并应在产品标准中指明是A级还是B级。

#### 5.1.15.2 抗扰度

应符合GB/T 17618的规定。

### 5.1.16 可靠性及寿命

#### 5.1.16.1 平均故障间隔时间

采用平均故障间隔时间（MTBF）衡量产品可靠性。平均故障间隔时间（MTBF）的  $m_1$  应不少于 5000h。

#### 5.1.16.2 寿命

产品寿命应不低于1年。

### 5.1.17 材料安全

#### 5.1.17.1 限用物质限量

应符合GB/T 26572的规定。

#### 5.1.17.2 材料再生、回收利用率

终端材料的再生利用率、回收利用率应符合欧盟WEEE指令对IT和通信设备类产品的要求。

### 5.1.18 电气安全

#### 5.1.18.1 终端电气安全

终端的电气安全应符合GB 4943.1的规定。

#### 5.1.18.2 适配器安全

本局适用于带适配器附件的终端。适配器电气安全要求应符合GB 4943.1的规定。

### 5.1.18.3 充电锂离子电池安全

充电锂离子电池安全应符合GB 31241-2014的要求。

## 5.2 软件要求

### 5.2.1 计算时间

计算时间应 $\leq 20\text{ms}$ 。

### 5.2.2 准确率

设备手势识别的准确率应 $\geq 90\%$ 。

### 5.2.3 软件客户端

设备软件客户端应兼容Windows、Mac OS、Android5.0、iOS等系统中的至少一种，应有对数据手套进行配对、校准、录制数据以及运行数据手套示例场景的功能。

### 5.2.4 数据手套引擎插件

#### 5.2.4.1 Unity3D

数据手套应能通过插件Unity3D在引擎中实时渲染出手部3D模型的姿态和动作，同时能够通过识别内置手势进行校准。单只手套的数据传输帧率应不低于90帧。

#### 5.2.4.2 Unreal Engine 4

数据手套应能通过插件Unreal Engine 4引擎中实时渲染出手部3D模型的姿态和动作，同时能够通过识别内置手势进行校准。单只手套的数据传输帧率应不低于90帧。

#### 5.2.4.3 软件开发工具包（SDK）

数据手套应能通过提供应用程序编程接口（API）实时获取出手部各个关节的实时姿态四元数据，同时能够通过识别内置手势进行校准。单只手套的数据传输帧率应不低于90帧。

### 5.2.5 软件的易用性、可靠性、可维护性、可移植性、兼容性

软件的易用性、可靠性、可维护性、可移植性、兼容性应符合GB/T 38258-2019的相关规定。

## 5.3 交互操作的舒适性

数据手套应用软件应确保用户在其事宜的使用时间内使用时不易产生疲劳、眩晕等。

## 5.4 数据接口

产品应选用Wifi、蓝牙、ZigBee、数字蜂窝移动通信等无线通信技术实现数据交换，其采用的无线通信技术应符合相应技术标准或规范的规定。配置有线通信技术实现数据交换的产品，其有线数据接口应符合相应标准或协议规定。产品的数据元表示和通用数据元规范应符合GB/T 37037-2018的规定。

## 5.5 电池及耗电特性

### 5.5.1 电池

终端的电池类型、电池额定容量、电池标称电压应在使用说明中语义明示。电池的实际容量应不小于额定容量。

### 5.5.2 充电能力

充电方式应在使用说明中予以明示，如为无线充电、有线USB充电、磁吸式充电或座充等。终端在开机和关机状态下均应充电正常，当电池充满时，终端应自动停止充电。

### 5.5.3 耗电特性

终端的理论续航时间应与厂家提供的标称时间相符。终端的功耗应至少考虑关机和待机两种状态。

### 5.5.4 人工汗试验

终端应能够在关机状态下，由表面涂抹一层均匀的人工汗液，能在温度 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ 环境中贮存24h，其后外观及装配不能有胶件开裂、褪色、金属锈蚀等异常。

## 6 试验方法

### 6.1 硬件性能试验

#### 6.1.1 试验环境条件

本标准中的试验条件以5.4.6要求为准。

温度： $10\sim 37^\circ\text{C}$

相对湿度： $5\sim 90\%$

大气压： $86\sim 106\text{kPa}$

#### 6.1.2 外观与结构

用目测、触摸或模拟的方法进行外观和结构检查，并检查文字符号和标志是否规范。

#### 6.1.3 穿戴部分的重量

##### 6.1.3.1 试验设备

量程为3kg，精度为0.1g的电子秤。

##### 6.1.3.2 试验程序

检查确认电子秤零位及灵敏度，将产品放置于电子秤上，放置稳定后读取电子秤读数。

#### 6.1.4 穿戴部分的尺寸

包裹式手套的尺寸应按照标准GB/T 12624-2009中的测量方法进行试验。

镂空式手套、智能指环的尺寸应按照标准GB/T 11888-2014中的测量方法进行试验。

#### 6.1.5 角度分辨率

##### 6.1.5.1 试验工具

万能角度尺、工装夹具、传感器模块、PC。

### 6.1.5.2 试验方法

把设备用特定的工装夹具固定在万能角度尺上，第一次转动万能角度尺（如 $0.1^\circ$ ），记录下PC端显示的读数，第二次转动万能角度尺前把万能角度尺归零，在第一次转动的基础上增加一定度数（如 $0.05^\circ$ ）记录下PC端显示的读数，若两次的读数相同，则继续增加转动度数，直至读数和前面几次的读数不同，则该次转动角度即为我们所测得的角度分辨率的值。

### 6.1.6 延迟

从每批次中抽出的每个产品分组试验。试验时，对准计算设备与身体的方向，设置一个高速摄像机。然后做出与软件中预先内置的手势相同的手势，利用高速摄像头拍出的视频，计算手势结束后的瞬间到计算机中完整还原出手势瞬间的时间差，即为延迟。

### 6.1.7 手指弯曲精度

#### 6.1.7.1 试验设备

- a) 圆尺；
- b) 高速摄像机；
- c) 安装有与数据手套配套软件的电脑。

#### 6.1.7.2 试验程序

测试数据手套的手指弯曲精度时，采用图1所示的装置图。该装置由带 $360^\circ$ 刻度的圆尺、摄像机和电脑构成。摄像机对圆尺垂直拍摄，且拍摄时掌心垂直于圆尺，以便清晰拍摄四指的旋转角度。摄像机通过USB与电脑连接，电脑可获得当前的拍摄画面。电脑中运行的软件通过三维模型显示数据手套捕获的动作数据，并显示各个关节的角度数据。

可在软件中记录任一时刻或连续时间内的真实环境下及数据手套捕捉后的数据三维显示截图。通过对照照片的手指关节描绘，并平移到圆心，可测量出各个关节的角度。通过与软件显示的角度进行对比，可得出角度的差值。这里选举上述差值的平均误差作为手指弯曲精度。

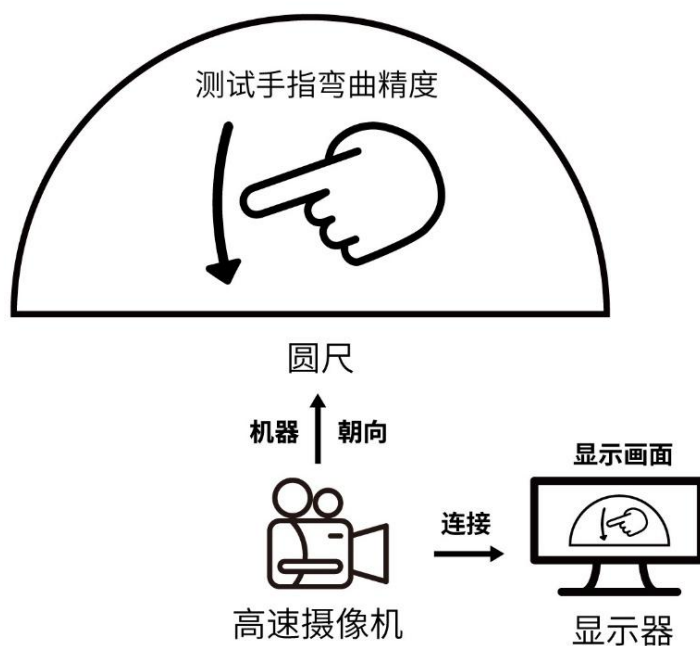


图1 实验装置示意

#### 6.1.8 静态漂移精度

角度漂移反映的是九轴惯性传感器的俯仰角、横滚角、航向角的静态精度。根据标准GB/T 28587-2012的第七部分与第八部分检测方法来进行试验。

#### 6.1.9 动态响应时间

##### 6.1.9.1 试验设备

- a) 圆尺；
- b) 步进电机；
- c) 安装有与数据手套配套软件的电脑；
- d) 高速摄像机。

##### 6.1.9.2 试验程序

测试设备的动态相应时间时，采用图2所示的装置图。该装置由步进电机、传感器模块、指针、圆尺、高速摄像机、电脑构成。步进电机的转子与传感器模块相连，指针与传感器模块固定，传感器数据通过电脑显示，圆尺的圆形与步进电机的转子轴心对准，圆尺的圆形与步进电机的转子轴心垂直。

控制步进电机旋转一定的角度，此时显示器上的数据曲线将变化，通过高速摄像机的时间戳，计算实际转过特定角度的时间差，此时间作为动态响应时间。

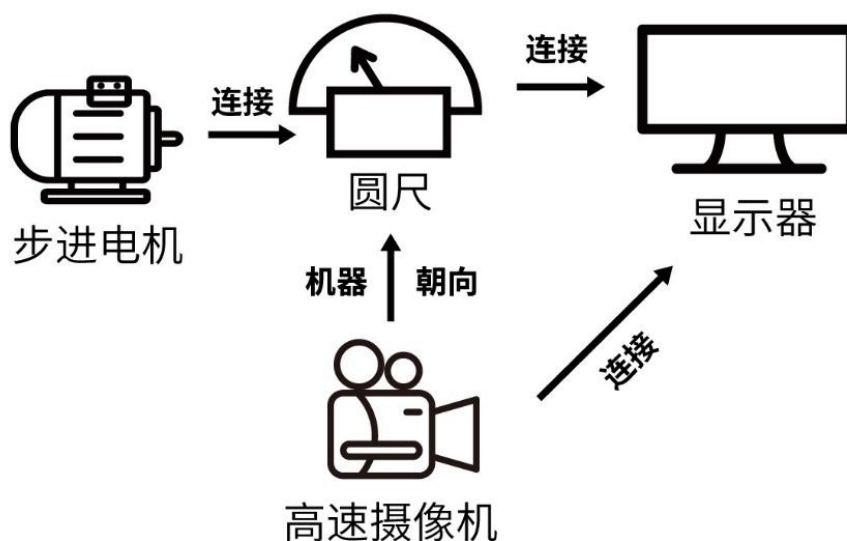


图 2 测试装置示意图

#### 6.1.10 通讯距离

##### 6.1.10.1 试验环境

空旷、无遮挡、无干扰的试验场所和稳定的网络信号。

##### 6.1.10.2 试验设备

配置有蓝牙模块的计算机一台

##### 6.1.10.3 试验过程

测试受试产品在相同的网络信号中，与同一系统能够连接的最大距离。

#### 6.1.11 使用时长

测试受试产品从充满电状态开始使用到完全断电失去连接这段过程花费的时间。

#### 6.1.12 充电时长

##### 6.1.12.1 试验工具

充电器。

##### 6.1.12.2 试验过程

将受试产品用到断电状态，测试产品从断电状态到完全充满电这段过程花费的时间。

#### 6.1.13 外壳防护能力

设备外壳防护等级检查方法依照GB/T 4208-2017的规定进行。



#### 6.1.14 电磁兼容性

##### 6.1.14.1 无线电骚扰限值

按照GB 9254的规定的方法进行。

##### 6.1.14.2 抗扰度

按照GB/T 17618的规定的方法进行。

#### 6.1.15 可靠性

##### 6.1.15.1 可靠性试验条件

本文件规定可靠性试验目的为确定产品在正常使用条件下的可靠性水平,试验周期内综合应力规定如下:

电应力:受试样品在输入电压标称值的 $\pm 5\%$ 变化范围内工作(交流供电产品电压变化为 $220\text{ V} \pm 10\%$ )。一个周期内各种条件工作时间的分配为:电压上限25%,标称值50%,电压下限25%。

温度应力:受试样品在一个周期内由正常温度升至表1规定的温度上限值再回到正常温度。温度变化率的平均值为 $0.7^\circ\text{C}/\text{min} \sim 1^\circ\text{C}/\text{min}$ 或根据受试样品的特殊要求选用其他值。在一个周期内保持上限和正常温度的持续时间之比应为1:1左右。

一个周期称为一个循环,在总试验期间内循环次数不应小于3次。每个周期的持续时间应不大于0.2  $m_0$ ,电应力和温度应力应同时施加。

##### 6.1.15.2 可靠性试验方案

可靠性试验在GB/T 5080.7中进行选择,产品标准应确定具体的试验方案。在整个试验过程中,应使该产品处于开机状态,并应至少每隔4 h按产品标准中的规定运行检查程序一遍。故障的判据和计入方法按附录A的规定,并只统计关联故障数。

##### 6.1.15.3 可靠性试验时间

可靠性试验时间应持续到总试验时间及总故障均能按选定的试验方案作出接收或拒收判决时截止。多台受试样品试验时,每台受试样品的试验时间不得少于所有受试样品的平均试验时间的一半。

#### 6.1.16 材料安全

##### 6.1.16.1 限用物质限量

按照GB/T 26125的规定进行。

##### 6.1.16.2 材料再生、回收利用率

终端材料的再生利用率、回收利用率应按IEC TR 62635-2012的计算方法进行。

#### 6.1.17 电气安全

##### 6.1.18 终端电气安全

按照GB 4943.1中的有关规定进行。

#### 6.1.19 适配器安全

应按GB 4943.1中的有关规定进行。

#### 6.1.20 充电锂离子电池安全

应按GB 31241-2014的方法进行试验。

### 6.2 软件性能试验

#### 6.2.1 计算时间

选用常用的手势，试验时，先做好手势，设置程序中断，然后开始执行手势识别，计算从开始执行到成功识别的总时长。

#### 6.2.2 准确率

人手做出与软件中预先内置的手势相同的手势，每个重复测试50次，统计产品能准确识别的个数，并计算准确率。

#### 6.2.3 软件客户端

##### 6.2.3.1 试验工具

Mac OS、Windows、iOS、Android、Linux等系统的计算机各一台。

##### 6.2.3.2 试验方法

从每批次中抽样出的每个产品分别对自身适配的系统进行适配连接，观察并记录连接情况。

#### 6.2.4 软件的易用性、可靠性、可维护性、可移植性、兼容性

应按GB/T 38258-2019的相关规定进行测试。

#### 6.2.5 数据手套软件客户端功能的检验

##### 6.2.5.1 拔插测试

打开数据手套客户端软件，手套上表示连接的LED状态灯应显示常亮，同时软件中手部图标应亮起表示软件已经和手套建立连接。分别拔下左右手接收器，手套上表示断开的LED状态灯应显示常亮，同时软件中手部图标应变暗表示软件已经和手套断开连接且接收器已经拔出。再插上接收器，手套上表示连接的LED状态灯应变回常亮，同时软件中手部图标应亮起表示软件和手套建立连接。

##### 6.2.5.2 开关机测试

打开数据手套软件客户端软件，手套上表示连接的LED状态灯应显示常亮，同时软件中手部图标应亮起表示软件已经和手套建立连接。按动开关直至手套上表示连接的LED状态灯不亮为关机，关机后软件图标应显示为空心手轮廓，表示软件已经和手套断开连接但仍然能检测到接收器设备。再短按开机，手套上表示连接的LED状态灯显示常亮，软件中手部图标应亮起表示软件已经和手套建立连接。

##### 6.2.5.3 配对测试

手套开机状态下,按动按钮直至手套上表示断开的LED状态灯闪烁进入配对模式。进入配对模式后,软件图标应显示为空心手轮廓,表示软件已经和手套断开连接但仍然能检测到接收器设备。然后通过软件点击配对,配对成功对话框提示时,表示连接的LED 状态灯变为常亮,说明已经配对成功。随后点击对话框完成按钮,手套上表示连接的 LED 状态灯变为常亮,软件手部图标应亮起表示软件已经和手套建立连接。

#### 6.2.5.4 运行数据手套示例场景测试

左右手都连接成功后,此时可以开始数据手套示例场景(3D)测试。打开数据手套示例场景后,手套上表示断开的LED状态灯应为常亮,表示断开连接。在数据手套示例场景界面中进行连接,手套上表示连接的LED 状态灯变为常亮,并可以开始使用。手套上表示断开的LED状态灯变为常亮,即表示手套和软件已断开连接。在连接状态下关闭手套后重新开启,数据手套示例场景应不中断运行。

### 6.2.6 数据手套 Unity3D 引擎插件测试

#### 6.2.6.1 渲染测试

导入数据手套 Unity3D 游戏引擎插件后,运行示例场景,连接手套,观察3D模型渲染效果是否正确和流畅及对手势姿态的捕捉是否正常。

#### 6.2.6.2 帧率测试

通过引擎插件的控制台打印帧率,PC显示器显示的数值即为当前数据帧率。

#### 6.2.6.3 延迟测试

通过高速摄像机同时对屏幕和手套进行拍摄,逐帧对比判断延迟,即手部开始运动到屏幕上模型开始运动之间的时间差。该测试要求屏幕刷新率至少120Hz,同时高速摄像机帧率在240Hz以上。

### 6.2.7 数据手套 Unreal Engine 4 引擎插件测试

#### 6.2.7.1 渲染测试

导入数据手套 Unreal Engine 4游戏引擎插件后,运行示例场景,连接手套,观察3D模型渲染效果是否正确和流畅及对手势姿态的捕捉是否正常。

#### 6.2.7.2 帧率测试

通过引擎插件的控制台打印帧率,PC显示器显示的数值即为当前数据帧率。

#### 6.2.7.3 延迟测试

通过高速相机同时对屏幕和手套进行拍摄,逐帧对比判断延迟,即手部开始运动到屏幕上模型开始运动之间的时间差。该测试要求屏幕刷新率至少120Hz,同时相机帧率在240Hz以上。

### 6.2.8 数据手套 SDK 测试

进行数据打印测试,双击运行数据手套SDK示例例程,观察数据手套表示连接的状态LED灯是否变亮,并观察数据是否输出打印姿态四元数信息及对SDK中手势姿态的捕捉是否正常。

## 6.3 交互操作舒适性

按照GB/T 38258-2019的测试方法进行。

## 6.4 数据接口

根据相关数据接口标准和有关协议的规定进行接口检查，应能正确传送数据。

## 6.5 电池及耗电特性

### 6.5.1 电池基本信息验证

#### 6.5.1.1 测试步骤

以产品使用说明为依据，核查终端实际的电池类型、电池额定容量  $M$ 、标称电压。

#### 6.5.1.2 预期结果

终端实际的电池类型、电池额定容量、标称电压应与使用说明中提供的信息一致。

### 6.5.1.3 可充电电池容量检测

#### 6.5.1.3.1 测试步骤

- a) 在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  的环境温度下，将终端的电池以  $0.2I_t\text{A}$  电流进行放电至终止电压；
- b) 之后以  $0.2I_t\text{A}$  进行充电；
- c) 当终端电池达到充电限制电压时，改为恒压充电，直到充电电流  $\leq 0.2I_t\text{A}$ （最长充电时间应  $\leq 8\text{h}$ ）；
- d) 停止充电，将终端电池搁置  $0.5\text{h} \sim 1\text{h}$ ；
- e) 在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  的环境温度下，再将终端的电池以  $0.2I_t\text{A}$  电流进行放电至终止电压；
- f) 可重复步骤 a)-e) 过程，重复测试次数  $\leq 5$  次。

### 6.5.2 充电能力

测试步骤如下：

- a) 终端在关机/待机状态下，按照使用说明指示的充电方式，连接充电；
- b) 在终端电量低至无法正常开机时，按开机键；
- c) 终端继续充电 10 分钟后，按开机键；
- d) 终端在关机/待机状态下继续充电至电量充满。

### 6.5.3 耗电特性

#### 6.5.3.1 关机漏电流

##### 6.5.3.1.1 测试步骤

- a) 终端关机；
- b) 将外接电源设备与终端连接，电源的输出电压值设置为终端电池的工作电压；
- c) 读取终端此时的电流值。

##### 6.5.3.1.2 预期结果

终端的关机漏电流值应与厂家提供的技术文件标称值相符。

### 6.5.4 待机功耗

#### 6.5.4.1 测试步骤

- a) 终端关机;
- b) 将外接电源设备与终端连接, 电源的输出电压值设置为终端电池的工作电压;
- c) 将终端开机, 等待终端进入休眠待机模式;
- d) 读取终端此时的电流值。

#### 6.5.4.2 预期结果

终端的待机电流值应与厂家提供的技术文件标称值相符。

### 6.6 人工汗液试验

#### 6.6.1 测试步骤

- a) 终端关机;
- b) 在终端表面涂抹一层均匀的人工汗液, 包裹并置于温度为  $(55 \pm 2)$  °C 和湿度为  $(93 \pm 3)\%$  的环境中贮存 24h;
- c) 终端开机, 检测终端的功能、外观及装配状态。

#### 6.6.2 预期结果

步骤 c) 后, 终端应表现为功能正常、外观及装配不能有胶件开裂、褪色、金属锈蚀等异常。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

本标准规定的检验分为:

- 定型检验;
- 交收检验;
- 例行检验。

### 7.2 定型检验

定型检验的要求如下:

- 产品在设计定型和生产定型时均应进行定型检验。
- 定型检验中的可靠性鉴定试验的样品数根据产品批量、试验时间和成本确定, 其余检验项目的样品数量为 2 台。
- 定型检验中的各检验项目故障判定和计入方法见附录 A。除可靠性鉴定一项外, 其余项目均按以下规定进行。检验中出现故障或某项通不过时, 应停止试验, 查明故障原因, 提出故障分析报告, 中心进行该项试验。若在以后的试验中再次出现故障或某项通不过时, 在查明故障原因, 排除故障, 提出故障分析报告后, 应重新进行定型检验。
- 检验后要提交定型检验报告。
- 定型检验由产品制造单位质量检验部门或由上级主管部门指定或委托的质量检验单位负责进行。

### 7.3 交收检验

交收检验的要求如下:

- 批量生产或连续生产的产品, 进行全数的交收检验, 检验中, 出现任一项不合格时, 返修后重

新进行检验。若再一次出现任一项不合格时，该台产品被判为不合格产品。交收检验中功能检查和外观检查两项，允许按照 GB/T 2828.1 进行抽样检验，产品标称中应具体规定抽样方案和拒收后的处理方法。

——产品制造单位质量检验部门负责进行。

## 7.4 例行检验

例行检验的要求如下：

- 批量生产的产品，每批次均应进行例行检验；连续生产的产品，每年至少进行一次例行检验。
- 例行检验样品应在交收检验合格产品中随机抽取，其中的可靠性验收检验项目的样品数根据产品批量、试验时间和成本确定，其他检验项目的试验样品数为 2 台。
- 例行检验中检查项目的故障判定和计入方法见附录 A。除可靠性验收试验外，其余项目的故障处理按以下规定进行。检验中出现故障或任一项通不过时，应查明故障原因，提出故障分析报告，经修复后应重新做该项检验。之后，再顺序做以下各项检验，如再次出现故障或某项通不过，在查明故障原因、提出故障分析报告后，再经修复后，则应重新进行各项例行检验。在重新进行检验中又出现某一项通不过的情况时，则判断该产品通不过例行检验。
- 经例行检验中的环境试验的样品，应印有标记，一般不应作为正品出厂。
- 检验后要提交例行检验报告。
- 例行检验由产品制造单位质量检验部门或由上级主管部门指定或委托的质量检验单位负责进行。根据订货方的要求，制造单位应提供该产品近期的例行检验报告。

## 8 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

产品外壳上的标志应简明、清晰、端正和牢固，应包含以下内容：产品中文名称、产品型号、产品编号，制造商名称或商标。

产品中有毒有害物质的含量的标识应符合 SJ/T 11364 的规定。

#### 8.1.2 包装标志

设备外包装上注明产品名称、产品型号、制造商名称、商标、生产/出厂日期、产品认证标志、安全警示标志或中文警示说明、产品执行标准号等，包装储运标识应符合 GB/T 191 的规定。

产品包装的回收标志应符合 GB/T 18455 的要求。

### 8.2 包装

产品按照运输、贮存的要求，应有包装，以防止产品损伤，包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装箱内应有使用说明书、保修卡、装箱明细表、产品检验合格证、商品修理更换退货责任说明及备件、附件及有关的随机文件。

### 8.3 运输

包装后的产品在长途运输时不得装在敞开的船舱和车厢内，中途转运时不得存放在露天仓库中，在

运输过程中不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车（或其他运输工具）装运，且产品不允许受雨、雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

#### 8.4 贮存

产品贮存时应存放在原包装盒(箱)内，仓库内不允许有各种有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械振动、冲击和磁场作用。包装箱应垫离地面至少10cm, 距墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少50cm。存放产品的仓库环境温度为0℃~40℃，相对湿度30%~85%，库内应设置防潮、防尘、防震、防腐蚀等设施。若无其他规定时，贮存期一般应为6个月。若在生产厂存放超过6个月时，则应重新进行逐批检验，合格后方可交付。

#### 9 使用说明书中应注明的项目

设备的使用说明书应注明的项目包括（以下顺序不分先后）：产品命名，产品型号，出厂日期，材质和使用物质，重量，尺寸，性能与参数（延迟、数据刷新率、动态响应时间、通讯距离、使用时长、电池容量、充电时长、适用系统、使用环境、防水等级、电磁兼容性和使用寿命等）、售后与维修保证等。

## 附录 A

### （规范性附录）

### 故障分类与判据

#### A.1 故障定义和解释

按 GB/T 5271.14—2008界定的定义，出现以下情况之一均视为故障：

- a) 受试样品在规定的条件下，出现一个或几个性能参数超过规定要求；
- b) 受试样品在规定的应力范围内工作，由于机械零件、结构件的损坏或失灵，或出现了元器件的失效，而使受试样品不能完成其规定的功能。

#### A.2 故障分类

##### A.2.1 关联性故障

关联性故障是受试样品预期会出现的故障，通常都是由产品本身条件引起的。它是在解释试验结果和计算可靠性特征值时必须计入的故障。

##### A.2.2 非关联性故障

非关联性故障是受试样品出现非预期的故障，这类故障不是由产品本身条件引起的，而是试验要求之外引起的，非关联性故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时不计入。但应在试验中做记录，以便于分析与判断时参考。

#### A.3 关联故障判据

以下故障为关联性故障：

- a) 需更换元器件、零部件等才能使系统恢复正常运行；
- b) 需修理、调整接插件、电缆、插头和消除短路及接触不良，才能恢复正常运行；
- c) 不是由同一因素引起的，而同时发生两个以上（含两个）的故障，应记为两个或两个以上的关联性故障。若由同一因素引起，则不论出现几次故障，均记为一次关联性故障；
- d) 由于受试样品本身原因，试验中出现危及测试、维护或造成受试样品设备严重损坏的故障。一旦出现，应立即拒收或判定不合格；
- e) 若出现不正常情况，不需修理，停机 0.5 h 后能自动恢复正常运行，每发生累积 3 次此类事件，则记为一次关联性故障。

#### A.4 非关联故障判据

以下故障为非关联性故障：

- a) 因试验条件变化超出规定范围（电网波动太大、温度波动太大、严重电磁干扰和机械冲击、振动等）所引起的故障；
- b) 因人为操作失误而使样机出现故障；



- c) 由于误判而更换元器件、零部件，或在检修过程中，由于人为因素而造成的故障；
- d) 根据产品有关技术规定，允许调整的部位（零部件、元器件等）未调整好而引起的故障；
- e) 被确定是软件程序差错而造成的故障；
- f) 若出现不正常情况，不需修理，停机 0.5h 后能自动恢复正常运行、发生累积不足 3 次此类事件者；
- g) 有寿命指标要求的部件，在寿命期以外出现的故障。

#### A.5 判定

承担试验检测的单位，根据失效分析和产品标准及相关标准可以做出关联性故障或非关联性故障的判定。

---