

# 世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA xxxx-xxxx

## 超高清显示器全局手势控制技术规范

Technical specification for global gesture-control of ultra-high definition displays

( 征求意见稿 )

xxxx-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 实施

世界超高清视频产业联盟



# 目 次

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前 言 .....          | II  |
| 引 言 .....          | III |
| 1 范围 .....         | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....    | 1   |
| 3 术语和定义 .....      | 1   |
| 4 缩略语 .....        | 2   |
| 5 技术要求 .....       | 3   |
| 5.1 手势控制种类 .....   | 3   |
| 5.2 手势控制响应时间 ..... | 3   |
| 5.3 主控手势的识别 .....  | 3   |
| 5.4 手势控制准确率 .....  | 3   |
| 5.5 最大手势控制距离 ..... | 3   |
| 5.6 最大手势控制角度 ..... | 3   |
| 6 测试方法 .....       | 3   |
| 6.1 测试环境 .....     | 3   |
| 6.2 测试装置 .....     | 3   |
| 6.3 测试准备条件 .....   | 3   |
| 6.4 手势控制种类 .....   | 4   |
| 6.5 手势控制响应时间 ..... | 4   |
| 6.6 主控手势的识别 .....  | 4   |
| 6.7 手势控制准确率 .....  | 4   |
| 6.8 最大手势控制距离 ..... | 4   |
| 6.9 最大手势控制角度 ..... | 5   |
| 附录 A .....         | 7   |
| 附录 B .....         | 8   |

## 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》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。

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件主要起草单位：海信视像科技股份有限公司，\*\*\*\*\*。

本文件主要起草人：\*\*\*\*\*。

## 引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8 中如下 3 项与全局手势控制相关的专利的使用。专利名称如下：

CN202110179848.5 显示设备及手势控制方法

CN202110622075.3 一种手势识别方法及装置

CN202210625572.3 一种显示设备、手势检测方法及存储介质

CN201210561053.1 一种基于智能电视的双手手势交互操作处理方法及系统

CN201210521892.0 一种基于智能电视的手势支付方法及智能电视

CN201611003899.8 一种非接触式的手势识别方法和系统

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。专利权人或专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，有偿许可任何组织或者个人在实施该中关村标准时实施专利。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：

地址：邮箱：

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。



# 超高清显示器全局手势控制技术规范

## 1 范围

本文件规定了超高清显示器中全局手势控制的技术要求和测试方法。

本文件适用于超高清显示器全局手势控制技术的研发和测试等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

SJ/T 11737-2019 智能电视基于2D摄像头手势识别技术要求及测量方法

## 3 术语和定义

SJ/T 11737-2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**超高清显示器** ultra high definition display

分辨率 $\geq 3840 \times 2160$ 的显示设备，包括但不限于电视、PC显示器、商用显示、投影仪、车载显示、医疗显示等。

### 3.2

**手势** gesture

用户的特定手势或手部的连续运动而形成的一个动作。

[来源：SJ/T 11737-2019，定义3.1，有修改]

### 3.3

**手势识别** gesture recognition

采用不同传感器作为手势识别的图像采集设备，通过对采集的图像进行分析，识别出用户的手势、动作等。

[来源：SJ/T 11737-2019，定义3.2，有修改]

### 3.4

**全局手势控制** global gesture-control

在全局场景下，用户不借助其他辅助设备，只通过光线传感器捕捉用户手部指令，并将手势控制指令转化为显示设备执行具体操作（如打开指定应用、静音、暂停、关机、左右翻页等）的功能（如图1）。

注：其中“全局”指开启超高清显示器并开启手势控制功能时，只要传感器（2D摄像头、红外摄像头、3D-TOF等）不被占用，用户在任何场景（场景包括但不限于：用户观看网络媒资、使用USB播放本地片源、使用HDMI连接游戏机玩游戏等）下都可以通过特定的静态手势（如伸出五指）或动态手势（如伸出食指左右移动、挥手等动作）控制超高清显示器。



图 1 全局手势控制功能示意图

### 3.5

**手势控制响应时间** gesture-control response time

从用户展示出手势开始，到用户得到显示设备控制的反馈的时间。

### 3.6

**有效手势** effective gesture

用户做出手势的角度、姿态符合本文件的要求，能够被显示设备识别的手势。

### 3.7

**主控手势** master gesture

当有多个有效手势展示在超高清显示器前时，能够响应显示器反馈控制的手势。

### 3.8

**手势控制距离** gesture-control distance

手势距离显示器屏幕中心一定范围内，手势控制不失效的距离。

### 3.9

**手势控制角度** gesture-control angle range

以垂直于显示器屏幕中心点为轴，平行于地面向左与向右的角度（水平角度）内与垂直于地面向上向下的角度（垂直角度）内，手势控制不失效的角度，如图 2 所示。

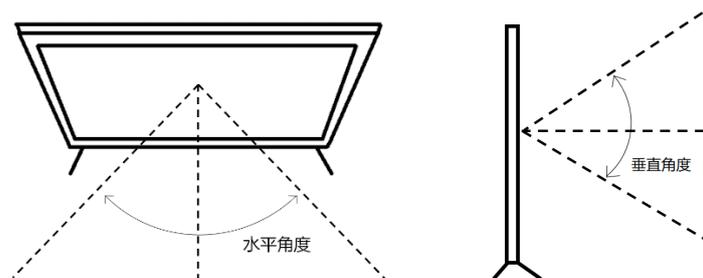


图 2 手势控制角度范围示意图

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

UI：用户界面（User Interface）

3D-TOF：三维飞行时间（3 Dimensions Time of Flight）

## 5 技术要求

### 5.1 手势控制种类

手势控制应识别 3 种及以上不同的手势种类，手势控制种类参考但不限于附录 B.1。

### 5.2 手势控制响应时间

手势控制响应时间应 $\leq 2.0s$ 。

### 5.3 主控手势的识别

出现多个有效手势时，显示器应响应优先级最高的手势作为主控手势。

注：优先级判断举例：1) 在多个手势中选择动作最规范的手势作为主控手势； 2) 选择最靠近传感器的手势作为主控手势等。

### 5.4 手势控制准确率

手势控制准确率应 $\geq 90\%$ 。

### 5.5 最大手势控制距离

手势控制距离应 $\geq 3m$ 。

### 5.6 最大手势控制角度

手势控制水平角度应 $\geq 60^\circ$ ，垂直角度应 $\geq 30^\circ$ 。

## 6 测试方法

### 6.1 测试环境

初始环境应满足下列要求：

1、环境光强为 200lx-250lx，环境光分布均匀，没有强烈的背光光源照射；

[来源：SJ/T 11737-2019，5.1.2]

2、测试空间场地范围应大于 5m×5m；

3、测量装置的输入输出设备在环境中无遮挡物。

### 6.2 测试装置

1、超高清显示器：应安装全局手势控制应用程序、传感器预览应用程序，且自带或外接传感器；

2、传感器：包括但不限于 2D 摄像头、红外摄像头、3D-TOF 等可以捕捉用户手部信息特征的设备；

3、全局手势控制应用程序：应对用户的手势进行识别并在 UI 中反馈控制结果；

4、传感器预览应用程序：应能预览传感器捕捉的画面，用于对传感器进行位置标定；

5、米尺，量程 $\geq 3m$ ；

6、量角器，量程 $\geq 180^\circ$ ；

7、秒表。

### 6.3 测试准备条件

- 1、被测超高清显示器应放置于屏幕中心距离地面 1.2m-1.5m 高度处；
- 2、若超高清显示器自带位置和角度固定的传感器，则忽略以下步骤；
- 3、若超高清显示器没有自带传感器，则将传感器连接超高清显示器；
- 4、打开传感器预览应用程序，将米尺置于地上，其 0 处置于超高清显示器中心轴的位置，并沿垂直于显示器屏幕的方向向远处拉伸到 3m 处；
- 5、一名测试者站垂直于显示器屏幕中心的方向 1.5m-3m 处保持不动，另一名测试者并调整传感器上下和左右角度并观察预览画面，直至达到以下要求：
  - 1) 在预览画面中能够看到测试者在 1.5m-3m 处摆出的手势；
  - 2) 在预览画面中 1.5m-3m 处的测试者在画面的正中心；
  - 3) 预览画面中的地平线与实际地面水平。

#### 6.4 手势控制种类

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (b) 测试者站在手势控制可识别角度范围内，距离超高清显示器屏幕中心 1.5m-3m 之间，展示不同的有效手势；
- (c) 观察超高清显示器能否对不同的手势做出正确响应，记录能获得正确响应的手势种类。

#### 6.5 手势控制响应时间

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (b) 测试者站在手势控制可识别角度范围内，距离超高清显示器屏幕中心 1.5m-3m 之间，展示不同的有效手势，记录从展示出手势开始的时间为 T1，记录超高清显示器 UI 产生手势控制响应的时间为 T2；
- (c) 测试者计算单次手势控制响应时间为 T2-T1，测试次数 $\geq 20$  次，求平均值为响应时间。

#### 6.6 主控手势的识别

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (b) 多位测试者站在手势控制可识别角度范围内，距离超高清显示器屏幕中心 1.5m-3m 之间，展示 2-3 种不同的有效手势；
- (c) 观察超高清显示器 UI 是否响应其中一种手势。

#### 6.7 手势控制准确率

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (b) 多位测试者站在手势控制可识别角度范围内，且距离超高清显示器屏幕中心 1.5m-3m 之间，展示不同的手势，手势的角度、姿态应符合本文件的要求；
- (c) 观察全局手势控制应用程序中 UI 反馈的结果，如果出现不反馈或反馈错误的情况，记录为错误；
- (d) 测试者进行 N 次重复测试 ( $N \geq 20$ )，记录错误的次数为  $N_e$ ，手势目标检测准确率的计算方式为  $(N - N_e) / N$ 。

#### 6.8 最大手势控制距离

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (b) 将米尺置于地上，其 0 处置于超高清显示器的位置，并沿垂直于显示器屏幕的方向向远处拉伸到  $\geq 3\text{m}$ ，记录 3m 外某点为 A 点；
- (c) 测试者站在 A 点，持续保持特定手势，手势的角度、姿态应符合本文件的要求，并从 A 点开始缓慢朝向传感器移动；
- (d) 观察全局手势控制应用程序的 UI 能否反馈手势对应的控制，记录能反馈到手势的最远位置，测量手势与显示器屏幕中心的距离为最大手势控制距离。

## 6.9 最大手势控制角度

测试步骤：

- (a) 开启超高清显示器并打开全局手势控制应用程序；
- (c) 如图 3 所示，将量角器固定于显示器屏幕中心处，水平于地面放置；
- (d) 测试者始终与超高清显示器中心保持固定距离 (1.5m-3m)，如图 3 所示在量角器角度  $\leq 60^\circ$  某处记为 A 点，量角器角度  $\geq 120^\circ$  某处记为 B 点。测试者持续保持特定手势，手势的角度、姿态应符合本文件的要求，并从 A 处缓慢移动到 B 处；
- (e) 观察全局手势控制应用程序的 UI 能否反馈手势对应的控制，记录能反馈到手势的最远位置，测量 A 到 B 的角度为最大手势控制水平角度；
- (f) 如图 4 所示，将量角器固定于显示器屏幕中心处，垂直于地面放置；
- (g) 测试者始终与超高清显示器中心保持固定距离 (1.5m-3m)，如图 4 所示在量角器角度  $\leq 75^\circ$  某处记为 A 点，量角器角度  $\geq 105^\circ$  某处记为 B 点。持续保持特定手势，手势的角度、姿态应符合本文件的要求，将手势从 A 处缓慢移动到 B 处；
- (h) 观察全局手势控制应用程序的 UI 能否反馈手势对应的控制，记录能反馈到手势的最远位置，测量 A 到 B 的角度为最大手势控制垂直角度。

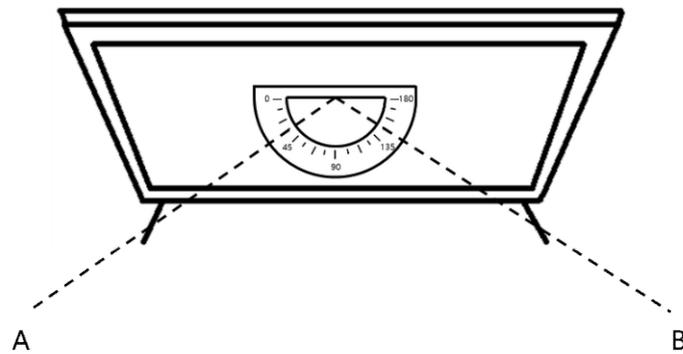


图 3 手势控制水平角度范围测试方法示意图

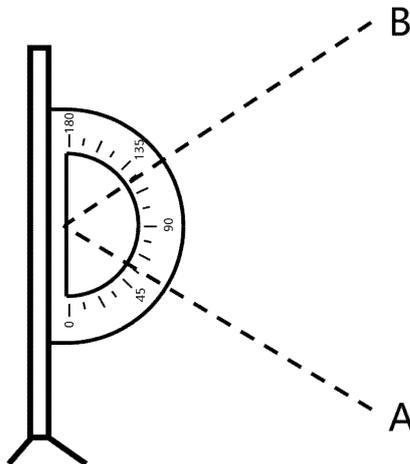


图 4 手势控制垂直角度范围测试方法示意图

附录A  
(资料性附录)  
超高清显示器软硬件配置

A.1 硬件要求

A.1.1 一般要求

显示设备或传感器应具备基础算力，使软件运行于包括但不限于CPU、AI加速器等处理器中。

A.1.2 2D摄像头

分辨率：640×480及以上。

图像格式：NV21/NV12/RGB等。

视场角：>60°。

帧率：≥25fps。

A.1.3 3D-TOF摄像头

分辨率：80×80及以上。

视场角：>25°。

帧率：>20fps。

A.1.4 红外摄像头

分辨率：640×480及以上。

视场角：>60°。

帧率：≥25fps。

A.2 软件要求

集成传感器驱动模块。

集成手势控制算法应用程序模块。

附录B  
(资料性附录)  
超高清显示器全局手势控制识别集

B.1 手势控制种类示例

表 B.1 手势控制种类参考

| 编号 | 示意图   | 说明  | 手势分类 | 代表含义 |
|----|---|---|------|------|
| 1  |    | 伸出食指并伸直，放在嘴唇上，做出“安静”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。           | 静态手势 | 静音   |
| 2  |   | 伸出食指和中指并伸直，手心向前，做出比“2”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。         | 静态手势 | 拍照   |
|    |  | 伸出食指并伸直，手心向前，做出比“1”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。            | 静态手势 | 可自定义 |
| 3  |  | 伸出食指、中指和无名指并伸直，手心向前，做出比“3”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。     | 静态手势 | 可自定义 |
| 4  |  | 伸出食指、中指、无名指和小拇指并伸直，手心向前，做出比“4”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。 | 静态手势 | 可自定义 |

|   |   |  |      |      |
|---|---|--|------|------|
| 5 |    | <p>手掌张开伸出所有手指并伸直，手心向前，做出比“5”的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。</p>              | 静态手势 | 可自定义 |
| 6 |    | <p>做出握拳的手势，显示设备可识别此手势，反馈对应的操作。</p>                                   | 静态手势 | 可自定义 |
| 7 |    | <p>手掌张开伸出所有手指并伸直，手心向前，左右摇晃，显示设备可识别此动作，反馈对应的操作。</p>                   | 动态手势 | 可自定义 |
| 8 |  | <p>双手手掌张开，并伸直，手心向前，开始时双手手掌靠近，然后缓慢的分开，显示设备可识别此动作中手掌分开的幅度，反馈对应的操作。</p> | 动态手势 | 图像放大 |
| 9 |  | <p>伸出食指和大拇指并伸直，手部整体进行左右移动，显示设备可识别此动作中食指的左右轨迹，反馈对应的操作。</p>            | 动态手势 | 光标移动 |