ICS 点击此处添加ICS号

点击此处添加中国标准文献分类号

CSPIA

团体标准

T/CSPIA××××—××××

|  |
| --- |
|  |

安全防范人脸抓拍设备技术要求

Technical Requirement for face capture equipment of security protection systems

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
| 2020.7 |

×××× - ×× - ××发布×××× - ×× - ××实施

中国安全防范产品行业协会发布

目录

[前  言 IV](#_Toc48043993)

[1范围 1](#_Toc48043994)

[2规范性引用文件 1](#_Toc48043995)

[3术语、定义及缩略语 1](#_Toc48043996)

[3.1术语和定义 1](#_Toc48043997)

[3.2缩略语 3](#_Toc48043998)

[4概述 3](#_Toc48043999)

[4.1 设备组成 3](#_Toc48044000)

[4.2 产品分类 4](#_Toc48044001)

[4.3 产品性能指标分级 4](#_Toc48044002)

[5技术要求 4](#_Toc48044003)

[5.1 一般要求 4](#_Toc48044004)

[5.2 功能要求 5](#_Toc48044005)

[5.2.1 人脸检测 5](#_Toc48044006)

[5.2.2 人脸选取 5](#_Toc48044007)

[5.2.3 人脸活体检测 5](#_Toc48044008)

[5.2.4 人脸数据输出 5](#_Toc48044009)

[5.2.5 断网续传 6](#_Toc48044010)

[5.2.6 参数设置 6](#_Toc48044011)

[5.2.7 外部触发 6](#_Toc48044012)

[5.2.8 web服务 6](#_Toc48044013)

[5.3 性能要求 6](#_Toc48044014)

[5.3.1 人脸检测 6](#_Toc48044015)

[5.3.2 人脸选取 7](#_Toc48044016)

[5.3.3 人脸活体检测 7](#_Toc48044017)

[5.3.4 人脸输出 7](#_Toc48044018)

[5.3.5 抗干扰 8](#_Toc48044019)

[5.3.6 三维人脸模型要求 9](#_Toc48044020)

[5.4信息安全要求 9](#_Toc48044021)

[6 检验方法 10](#_Toc48044022)

[6.1测试环境 10](#_Toc48044023)

[6.2一般要求检验 10](#_Toc48044024)

[6.3功能检验 10](#_Toc48044025)

[6.4性能检验 12](#_Toc48044026)

[6.5信息安全试验 15](#_Toc48044027)

[7检验规则 15](#_Toc48044028)

[7.1 检验分类 15](#_Toc48044029)

[7.2 检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类 15](#_Toc48044030)

[7.3 组批与抽样规则 16](#_Toc48044031)

[7.4 判定规则 16](#_Toc48044032)

[7.5 不合格品的处置 16](#_Toc48044033)

[7.6 批的再提交 17](#_Toc48044034)

[8标志、包装、运输、贮存 17](#_Toc48044035)

[8.1标志 17](#_Toc48044036)

[8.2包装 17](#_Toc48044037)

[8.3运输 17](#_Toc48044038)

[8.4贮存 17](#_Toc48044039)

[附　录　A 18](#_Toc48044040)

[三维人脸抓拍测试要求 18](#_Toc48044041)

[A.1 三维人脸抓拍功能测试要求 18](#_Toc48044042)

[A.2 三维人脸抓拍性能测试要求 18](#_Toc48044043)

[A.3 三维人脸抓拍接口 19](#_Toc48044044)

[附　录　B 20](#_Toc48044045)

[三维人脸模型要求 20](#_Toc48044046)

[B.1 三维人脸模型 20](#_Toc48044047)

[B.2 人脸三维模型的存储格式 20](#_Toc48044048)

[B.3 重建误差计算方法 21](#_Toc48044049)

[B.4 数据格式要求 22](#_Toc48044050)

[B.4.1 相机图像格式 22](#_Toc48044051)

[B.4.2 人脸输出图像格式 22](#_Toc48044052)

[B.4.3 人脸模型格式 24](#_Toc48044053)

[B.4.4 人脸活体检测结果记录 24](#_Toc48044054)

[B.5 数据格式检验 25](#_Toc48044055)

[B.5.1 相机采集图像格式 25](#_Toc48044056)

[B.5.2 人脸输出图像格式 25](#_Toc48044057)

[B.5.3 人脸模型格式 25](#_Toc48044058)

[附　录　C 26](#_Toc48044059)

[人脸活体检测要求 26](#_Toc48044060)

[C.1 人脸活体检测功能测试要求 26](#_Toc48044061)

[C.2 人脸活体检测性能测试要求 26](#_Toc48044062)

[附　录　D 27](#_Toc48044063)

[TOF三维人脸抓拍设备 27](#_Toc48044064)

[D.1 设备组成 27](#_Toc48044065)

[D.2 调制频率与波长 27](#_Toc48044066)

[D.3 拍摄距离范围 27](#_Toc48044067)

[D.4 曝光时间（快门速度） 27](#_Toc48044068)

[D.5 成像分辨率 27](#_Toc48044069)

[D.6 镜头视角 27](#_Toc48044070)

[D.7 设备输入 28](#_Toc48044071)

[D.8 设备输出 28](#_Toc48044072)

[D.9 数据存储 28](#_Toc48044073)

[D.10 数据压缩 28](#_Toc48044074)

[附　录　E 29](#_Toc48044075)

[结构光三维人脸抓拍设备 29](#_Toc48044076)

[E.1结构光三维设备组成 29](#_Toc48044077)

[E.2 结构光投射波长 29](#_Toc48044078)

[E.3 拍摄距离范围与测距误差 29](#_Toc48044079)

[E.4 曝光时间（快门速度） 29](#_Toc48044080)

[E.5 成像分辨率 30](#_Toc48044081)

[E.6 镜头视角 30](#_Toc48044082)

[E.7 设备输入 30](#_Toc48044083)

[E.8 设备输出 30](#_Toc48044084)

[E.9 数据存储 30](#_Toc48044085)

[E.10 数据压缩 30](#_Toc48044086)

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。

本标准由中国安全防范产品行业协会专家委员会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

安全防范人脸抓拍设备技术要求

1. 范围

本标准规定了安全防范人脸抓拍设备的产品分类及功能说明、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于安全防范人脸抓拍设备的设计、制造和检验。

1. 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 35114-2017公共安全视频监控联网信息安全技术要求

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 7247.9-2016 激光产品的安全 第9部分：非相干光辐射最大允许照射量

GB/T 26237.5-2014 信息技术生物特征识别数据交换格式 第5部分：人脸图像数据

GB/T 28181 公共安全 视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

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 17235.1-1998 信息技术 连续色调静态图像的数字压缩及编码　第1部分：要求和指南

GB/T 35678-2018公共安全 人脸识别应用 图像技术要求

GA/T 893-2010 安防生物特征识别术语

GA/T 1127-2013 安全防范视频监控摄像机通用技术要求

GA/T 1212-2014 安防人脸识别应用 防假体攻击测试方法

GA/T 1326-2017 安全防范人脸识别应用程序接口规范

GA/T 1344-2016 安防人脸识别应用视频人脸图像提取技术要求

GA/T 1400.4-2017 公安视频图像信息应用系统 第4部分：接口协议要求

GA/T XXXX 公安视频监控人像人脸识别应用技术要求

JB/T 12637-2016 白光三维测量系统

1. 术语、定义及缩略语
   1. 术语和定义

GA/T 893-2010、GA/T 1127-2013、GA/T 1344-2016界定的，以及下列术语和定义适用于本文件。



人脸抓拍设备face capture equipment

从采集的视频图像中定位人脸并输出人脸图像的一体化设备。

人脸检测 face detection

对于设备采集的视频图像，判断其中是否存在人脸。如果存在，确定人脸具体的位置和大小。

从抓拍设备采集的视频图像中发现人脸图像并确定其坐标的过程。



人脸选取 face selection

从检测到的人脸图像中选出符合预定要求图像的过程。

1. 预定要求包括两眼间像素数、人脸姿态角度、表情和饰物等。

人脸防假体检测 face anti-spoofing

从抓拍设备采集的视频中验证人脸图像是人脸活体还是照片、视频、面具等人脸假体的过程。



活体检测错误接受率liveness detection attack false acceptance rate（LDAFAR）

活体检测过程中误判为人脸活体的数目占测试集合中应被识别为假体的测试数目的比例。

活体检测错误拒绝率liveness presentation false recognition rate（LPFRR）

活体检测过程中误判为人脸假体的数目占测试集合中应被识别为活体的测试数目的比例。



点云 point cloud

在同一空间坐标系下物体表面三维坐标点数据的集合。



结构光 structured light

投射特定的光源到物体表面后，根据采集到的物体造成的光信号来计算物体的位置和深度信息，进而复原整个三维空间。



飞行时间法 time-of-flight method

向目标连续发送调制红外光信号，通过传感器接收从物体返回的调制光信号以探测光脉冲飞行时间，从而达到测量目标物体距离的方法。

内参intrinsic parameters

用来描述图像通道的内在属性，并通过它将三维设备坐标转换为二维的图像坐标的参数，通常包含该图像通道的焦距、主点位置、畸变参数等。

外参 Extrinsic parameters

用于描述图像通道中世界坐标到三维设备坐标的转换关系的参数，通常包括平移矩阵和旋转矩阵。

深度图像depth image

指将设备到场景中各点的距离映射为图像的像素值，它直接反映了场景和物体可见表面的几何形状。

幅值（强度）图像amplitude image

图像中每一个像素点对应接收到反射调制近红外光信号的幅值强度，它直接反映了场景和物体表面的反射率。

整幅图像 scene image

从抓拍设备采集的涵盖整个拍摄场景的单帧原始图像。

人脸快照 face image

从抓拍设备采集的全景图像经人脸检测、活体检测等处理后输出的人脸图像。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

TOF 飞行时间（Time of Flight）

1. 概述
   1. 设备组成

安全防范人脸抓拍设备（以下简称“人脸抓拍设备”）由成像单元、人脸数据处理单元、人脸数据输出单元等模块等组成。设备组成框图如图1所示



1. 人脸抓拍设备组成框图

其中，成像单元包括镜头、图像采集单元、图像处理单元等部分，通过可见光、近红外、深度等各类镜头、不同图像传感器采集图像信号，经过DSP信号处理器、ISP图像处理器进行图像处理，生成可见光、近红外、深度图像。

人脸数据处理单元包括人脸检测、人脸选取、人脸活体检测等部分。

人脸数据输出单元包括可见光通道输出、近红外通道输出、深度通道输出等部分。

* 1. 产品分类

人脸抓拍设备分类如下：

1. 按照传感器类型和数据源数量：可分为单目彩色相机、双目彩色红外相机、双目彩色+深度（被动式双目）相机、双目红外+深度（主动式双目）相机、双目彩色+深度（TOF）相机、双目彩色+深度（结构光）相机等；
2. 按产品形态，可分为RGB相机（输出RGB彩色图像，如单目可见光相机）；深度相机（输出深度图像和幅值图像，如TOF或结构光方案的3D相机）；RGB+D组合相机（输出配准后的RGB图像、深度图像和幅值图像，如可见光相机和TOF或结构光深度相机的组合）；
3. 按照抓拍数据（用于识别）类型的不同：分为二维彩色人脸抓拍机、三维模型人脸抓拍机；
4. 按照工作距离不同分类：近距离人脸抓拍机（0～1.2米），中距离人脸抓拍机（1.2～5米），远距离人脸抓拍机（>5米）。
   1. 产品性能指标分级

人脸抓拍设备性能指标分类如下：

1. 人脸活体检测性能分为基本级和增强级，基本级应具备防二维假体攻击的能力，增强级应具备防三维假体攻击的能力；
2. 人脸数据输出深度通道性能分为1级、2级、3级，用于三维防伪功能应不低于/优于1级，用于采集识别功能应优于2级，用于注册建模功能应优于3级。
3. 技术要求
   1. 一般要求
      1. 通用要求

人脸抓拍设备的外观、结构和外壳防护能力、电气（物理）接口、电源、环境适应性、电磁兼容性要求、安全性要求应符合GA/T 1127-20135.1的规定。

* + 1. 接口要求
       1. 协议接口

接口协议应符合GB/T 28181-2016、GA/T 1400.4-2017的规定，三维人脸抓拍接口见附录A.3。

* + - 1. 应用程序接口

应符合GA/T 1326-2018中5.2节的人脸采集设备接口要求。

* + 1. 人眼安全性要求

近红外通道及深度通道补光应符合GB/T 7247.9-2016中4.8的要求。

* + 1. 位置定位

宜支持北斗信号、GPS信号的定位。

* 1. 功能要求
     1. 人脸检测

人脸抓拍设备应具有人脸检测功能，满足以下要求：

1. 应支持设置人脸检测区域，仅检测区域内的人脸；
2. 应支持对画面中多个人脸同时进行检测；
3. 应支持设置人脸大小范围，仅检测范围内的人脸；
4. 客户端设置人脸区域或当预览画面中检测到人脸时，设备宜支持将人脸设置为感兴趣区域进行细量化编码，提升人脸的图像质量；
5. 宜支持人脸区域曝光，根据人脸框进行自动人脸区域曝光；宜支持调焦自动找人脸，根据人脸框进行感兴趣距离范围内的人脸对焦；
6. 具有三维人脸检测功能时宜支持人脸深度信息的检测。
   * 1. 人脸选取

人脸抓拍设备应具有人脸选取功能，满足以下要求：

1. 应支持开启和关闭；
2. 应支持对检出的人脸图像进行一次或连续抓拍并多帧选优存储输出；
3. 具有三维人脸选取功能时宜支持人脸三维信息的选取。
   * 1. 人脸活体检测

具有人脸活体检测功能的人脸抓拍设备，对画面中出现的人脸进行活体检测，满足以下要求：

1. 应支持开启和关闭；
2. 应支持可识别判断检测到的人脸是否为活体人脸；
3. 活体检测应能防范的二维假体攻击包括但不限于二维静态纸质图像攻击、二维静态电子图像攻击、二维动态图像攻击等；
4. 活体检测应能防范的三维假体攻击包括但不限于三维面具攻击、三维头模攻击等。
   * 1. 人脸数据输出
        1. 可见光通道

可见光通道应具有人脸数据输出功能，满足以下要求：

1. 应支持人脸快照图像、全景图像的输出，宜支持短视频、人员快照的输出；
2. 应支持人脸快照与全景图像、短视频/人员快照关联；
3. 宜支持人脸属性结构化信息的输出，如性别、是否戴口罩、是否戴眼镜、是否戴帽子等属性；

注：短视频抓拍时间段为人员快照抓拍时间点前后5秒

* + - 1. 近红外通道

支持近红外通道输出时人脸数据输出功能应满足以下要求：

1. 应支持人脸快照图像、全景图像的输出，宜支持短视频、人员快照的输出；
2. 应支持人脸快照与全景图像、短视频/人员快照关联；

注：短视频抓拍时间段为人员快照抓拍时间点前后5秒

* + - 1. 深度通道

支持深度通道输出时人脸数据输出功能应满足以下要求：

1. 应支持人脸深度快照图像输出；
2. 应支持三维人脸模型的建立及输出，至少包含耳朵以前脸部区域；
3. 应支持与可见光通道、近红外通道数据的同步融合。
   * 1. 断网续传

人脸抓拍设备满足以下要求：

1. 断线自动重连：因各种原因导致与网络链接断开，当与网络恢复链接时，应能自动侦测到网络状态的恢复，并自动与网络建立连接。
2. 宜支持输出结果的断网续传，在断网期间保存人脸抓拍数据，网络恢复链接后自动上传。
   * 1. 参数设置

人脸抓拍设备满足以下要求：

1. 应支持检测区域的设置；
2. 应支持最小两眼间距的设置；
3. 宜支持最佳抓拍、超时抓拍和连续抓拍等多种抓拍模式。最佳抓拍支持一张输出或者多张输出，超时抓拍支持超时时间设置，连续抓拍支持设置抓拍间隔；
4. 宜支持阈值设置：支持人脸检测阈值、人脸选取阈值设置。
5. 宜支持图像上传时图像质量和图像分辨率可配置；
6. 区域屏蔽宜支持屏蔽区域设置，可绘制屏蔽区域，区域内即使侦测到人脸也不会抓拍，至少支持1个屏蔽区域。
7. 具有三维人脸抓拍功能时还应满足：

应支持三维检测区域设置； 设置三维检测区域包围框，仅检测区域内人脸图像，三维检测框是以相机光心为原点，以8个顶点定义的立方体，单位是mm；

应可绘制三维屏蔽区域；可绘制三维屏蔽区域包围框，区域内即使检测到人脸也不会抓拍，至少支持1个屏蔽区域。

* + 1. 外部触发

人脸抓拍设备应具备外部触发抓拍功能，支持网络命令、IO信号，RS 485或RS 232一种或多种触

发抓拍。

* + 1. web服务

应具有web服务功能，满足以下要求：

1. 内部应支持嵌入式web服务功能，能通过网页浏览器进行设备的访问、管理、配置等操作。
2. 具有三维人脸抓拍功能时，通过web服务把重建的三维人脸模型传输到客户端，客户端通过渲染插件对三维人脸模型进行渲染及可视化展示，支持使用鼠标对渲染出的三维人脸进行旋转/缩放/平移操作。
   1. 性能要求
      1. 人脸检测

在误检率不大于1%时，漏检率应不大于1%。

* + 1. 人脸选取

在误选率不大于5%时，漏选率应不大于1%。

* + 1. 人脸活体检测

活体检测性能要求如下，性能如表1所示：

1. 人脸活体检测性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 活体检测分级 | 二维假体攻击 | 三维假体攻击 |
| 活体检测基本级 | 当LDAFAR为1%时，LPFRR≤1% | / |
| 活体检测增强级 | 当LDAFAR为0.1%时，LPFRR≤1% | 当LDAFAR为1%时，LPFRR≤1% |

* + 1. 人脸输出
       1. 可见光通道
          1. 图像存储格式

图像压缩存储格式应符合GB/T 17235.1的JPEG格式或BMP格式。以便于图像交换和调用。

* + - * 1. 视频编码格式

视频编码格式应至少支持SVAC、H.264、H.265中的一种或多种。

* + - * 1. 分辨率要求

输出全景抓拍图像的分辨率应≥1280×720像素。

* + - * 1. 色彩还原

平均6＜≤15（6500K），平均10＜≤25（其他色温）。

* + - * 1. 最低可用照度

输出图像的中心水平分辨力下降到标称亮度条件下分辨力的70%时，目标景物上的照度应满足以下要求：彩色：＜10 lux/F1.2；黑白：＜1 lux/F1.2。

* + - * 1. 图像几何失真要求

水平视角小于等于100度的图像几何失真应≤5%。

* + - * 1. 视频图像质量

抓拍到的彩色图质量满足以下要求：

1. 清晰度：图像清晰，无明显拖尾、抖动等运动模糊；
2. 两眼间距：应大于等于30像素；
3. 姿态角：水平转动角、俯仰角、倾斜角参照GB/T35678 4.2.4；
4. 脸部区域：人脸完整；
5. 噪波：图像无明显噪波。
   * + 1. 近红外通道

支持近红外通道抓拍输出时应满足以下要求：

1. 抓拍到的近红外图质量要求与可见光通道输出图像质量要求相同；
2. 曝光：无明显过曝和欠曝光。
   * + 1. 深度通道

根据人脸抓拍设备在深度通道所支持的防伪、采集识别、注册建模等不同功能，对应a)到d)的深度指标要求如下：

用于三维防伪功能应不低于/优于1级；用于采集识别功能应优于2级，用于注册建模功能应优于3级。

1. 精度（平面对象）

在工作距离内，平面拟合后，统计标准差，以最大标准差作为评价结果：

* 1. 3级：<1毫米；
  2. 2级：<2毫米；
  3. 1级：<5毫米。

1. 有效区域空洞率（平面对象）

在设备全分辨率区域内，无效深度值像素点/全分辨率区域内总点数：

* 1. 3级：< 0.1%；
  2. 2级：<0.5%；
  3. 1级：< 1% 。

1. 面型拟合度：

以阶梯量块作为标准件，通过对阶梯量块进行测量，分别选取每一阶梯的三维数据，分别进行最小二乘平面拟合，并计算平面间的距离后与标准值差值的平均值作为设备的面拟合精度值。

* 1. 3级：<3%；
  2. 2级：<5%；
  3. 1级：<10% 。

1. 光照适应性

在自然光照度为5000 lux以下，或等效于5000lux自然光以下时，无论顺光、逆光场景，深度图精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、面型拟合度（标准件）与暗室（照度<3lux）情况下相比，下降不超过10% 。

1. 温度适应性

在满足GA/T 1127-2013标称的环境温度条件下，深度图精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、面型拟合度（标准件）与室温25摄氏度情况下相比，下降不超过10% 。

1. 运动场景性能

在暗室、室温环境下，在相机运动速度为1米/秒的情况下（横向运动、轴向运动），深度图精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、面型拟合度（标准件）与静止情况下相比，下降不超过10% 。

* + - 1. 同步融合要求

多通道输出平面像素配准性能要求不超过3像素。

* + 1. 抗干扰

多台设备在存在视场交叠的情况下也可以同时工作。

* + 1. 三维人脸模型要求
       1. 几何要求

1. 可采集的三维人脸模型的真实顶点个数应满足以下要求：
   1. 3级：>40000；
   2. 2级：>10000；
   3. 1级：>2000。
2. 三维人脸模型与真实人脸的平均误差应满足以下要求：
   1. 3级：<1mm；
   2. 2级：<2mm；
   3. 1级：<5mm。
      * 1. 纹理要求
3. 自然真实、还原度高；
4. 面部细节特征明显。
   1. 信息安全要求
      1. 身份鉴别

人脸抓拍设备应具有数字证书，数字证书格式应符合GB35114-2017附录A.2的要求。人脸抓拍设备与管理平台、登录用户之间采用基于数字证书的单向、双向身份认证。认证流程宜参考GB 35114-2017附录C.2的规定。

* + 1. 数据保密性

人脸抓拍设备应具有抓拍结果数据加密功能。应以如下两种方式之一进行加密，具体要求如下：

1. 人脸抓拍结果数据如通过GA/T 1400.4-2017协议传输，其传输的数据信息应采用国家密码管理局认证的对称加密算法进行加密；
2. 人脸抓拍结果数据如通过媒体流通道作为NAL单元扩展数据传输，应采用国家密码管理局认证的对称加密算法进行加密，加密密钥应二次加密后包含在安全参数集中向上级平台传输。安全参数集语法和语义应符合GB/T 25724—2017中5.2.3.2.3和5.2.4.4.3的规定。
   * 1. 数据完整性

人脸抓拍设备应具有抓拍结果数据签名功能，每幅人脸抓拍图像应包含原始签名信息用于防伪与完整性检验，防止原始数据在传输、存贮和校对过程中被人为篡改。应以如下两种方式之一进行认证签名：

1. 人脸抓拍结果数据如通过GA/T 1400.4-2017协议传输，其传输的数据信息应采用国家密码管理局认证的加密算法进行认证签名；
2. 人脸抓拍结果数据如通过媒体流通道作为NAL单元扩展数据传输，认证签名信息应同时作为NAL单元传输。认证签名NAL单元的语法和语义应符合GB/T 25724—2017中5.2.3.2.6和5.2.4.4.6的规定。
   * 1. 日志管理

人脸抓拍设备应具备记录各种异常安全事件日志的功能。包括设备认证失败、数据加解密失败、完整性校验失败等。日志授权后可进行查询。

1. 检验方法
   1. 测试环境

除本标准中除特殊要求外，其他试验均在下述标准大气条件下进行：

——温度：15～35℃；

——相对湿度：15%～75%；

——大气压力：86～106kPa；

——环境照度满足抓拍设备技术文档要求。

* 1. 一般要求检验
     1. 接口检验
        1. 协议接口检验

接口协议按GB/T 28181-2016、GA/T 1400.4-2017要求检验判断是否满足要求。

* + - 1. 应用程序接口检验

应用程序接口按GA/T 1326-2017 5.2节的要求检验判断是否满足要求。

* + 1. 人眼安全性试验

按照GB/T 7247.9-2016中4.8规定的方法进行试验，判断结果是否满足5.1.3的要求。

* + 1. 位置定位

检测人脸抓拍设备定位信号是否支持北斗信号、GPS信号，判断结果是否满足5.1.4的要求。

* 1. 功能检验
     1. 人脸检测检验

人脸检测功能测试方法和步骤参照GA/T 1344-2016中6.2.1的要求。

具有三维人脸检测功能的检验方法参照附录A.1。

* + 1. 人脸选取检验

人脸选取功能测试方法和步骤参照GA/T 1344-2016中6.2.3的要求。

具有三维人脸选取功能的检验方法参照附录A.1。

* + 1. 人脸活体检测检验

人脸活体检测按以下方法进行：

1. 人脸活体检测开启和关闭功能：
2. 按照附录C.1的要求准备测试环境和攻击样例；
3. 将攻击样例按照GA/T 1212-2014中所述方法在设备前展示、运动；
4. 开启人脸活体检测，查看结果输出，是否有检测出攻击的样本；
5. 关闭人脸活体检测；
6. 重复步骤4)，查看结果输出，是否无检测出攻击。
7. 活体人脸检测功能：
8. 按照附录C.1的要求准备测试环境、攻击样例和真人测试人员；
9. 开启人脸活体检测；
10. 将攻击样例按照GA/T 1212-2014中所述方法在设备前展示、运动；
11. 查看结果输出，是否有将真人识别为真人的结果，人脸照片、人脸视频、仿真人脸面具识别为攻击的结果。
    * 1. 人脸数据输出检验
         1. 可见光通道输出数据检验

查看可见光通道人脸输出是否包含人脸快照图像、全景图像、短视频、人员快照图像；查看人脸快照是否可关联、追溯到相关全景图像、短视频、人员快照图像。

* + - 1. 近红外通道输出数据检验

查看近红外通道人脸输出是否包含人脸快照图像、全景图像；查看人脸快照是否可关联相关全景图像。

* + - 1. 深度通道输出数据检验

保证设备的工作距离内有人存在，然后待测人转动脸部，并对深度通道的伪彩展示画面进行评价，至少包括：场景中的物体轮廓清晰、完整性、没有影响视觉效果的空洞（非遮挡）、伪彩可视化效果是否合理（如近红远紫，近亮远暗）、没有影响视觉效果的噪声，判断是否包含耳朵以前的脸部区域。

* + 1. 断网续传检验

将人脸抓拍设备连接到视频应用测试系统，使设备处于在线状态；断开网线，刷新测试系统，使设备处于离线状态；重新连接网线，在说明书规定的时间内，观察设备是否重新上线。

断开网线进行人脸抓拍实验；重新连接网线，在说明书规定的时间内，观察设备是否将断网期间的人脸抓拍结果成功上传。

* + 1. 参数设置检验

准备人脸抓拍设备进行现场测试。

1. 抓拍间隔设置检验：
   1. 开启人脸检测、人脸选取；
   2. 设置不同的抓拍间隔，如分别间隔1帧，3帧，5帧进行抓拍实验，抓拍图像为间隔的几帧中人脸质量评分最高的图像；
   3. 对于不同的抓拍间隔，相同的测试人员沿着相同的路线在相机拍摄范围内行走；
   4. 查看人脸记录，不同的抓拍间隔抓拍到的人脸数目是否有区别。
2. 抓拍次数设置检验：
   1. 开启人脸检测、人脸选取；
   2. 设置不同的抓拍次数，如1次、3次、5次进行抓拍实验；
   3. 对于不同的抓拍次数，相同的测试人员沿着相同的路线在相机拍摄范围内行走；
   4. 查看人脸记录，不同的抓拍次数抓拍到的人脸数是否符合参数要求。
3. 阈值设置检验：
   1. 开启人脸检测、人脸选取；
   2. 设置不同的抓拍阈值，进行抓拍实验；
   3. 对于不同的抓拍阈值，相同的测试人员沿着相同的路线在设备拍摄范围内行走；
   4. 查看人脸记录，不同的抓拍阈值抓拍到的人脸数是否符合参数要求。
4. 图像保存配置检验：
   1. 开启人脸检测、人脸选取；
   2. 设置开启原图保存；
   3. 测试人员在设备拍摄范围内行走；
   4. 查看抓拍图像保存文件夹，是否保存了全景图像；
   5. 设置关闭原图保存；
   6. 测试人员在设备拍摄范围内行走；
   7. 查看抓拍图像保存文件夹，是否未保存全景图像。
5. 三维人脸抓拍检验设置：
   1. 开启三维人脸抓拍检验；
   2. 设置三维检测区域立方体框的8个顶点坐标；
   3. 测试人员在检测区域范围内行走；
   4. 查看抓拍图像保存文件夹，是否保存了抓拍图像；
   5. 测试人员在检测区域范围外行走；
   6. 查看抓拍图像保存文件夹，是否未保存抓拍图像；
   7. 设置三维屏蔽区域立方体框的8个顶点坐标；
   8. 测试人员在屏蔽区域范围内行走；
   9. 查看抓拍图像保存文件夹，是否未保存抓拍图像。
      1. 外部触发检验

抓拍设备客户端与抓拍设备连接，客户端发送抓拍命令，观察是否正常上传抓拍图像；IO开关信号接入抓拍设备后板接口，抓拍设备配置为IO触发，观察是否正常上传抓拍数据；通过RS485或RS 232等端口触发抓拍信号，观察是否正常上传抓拍图像。

* + 1. web服务检验
       1. web方式设备操作检验

按说明书要求进行设备的访问、管理、配置等操作，判断是否符合要求。

* + - 1. 三维抓拍人脸图像展示检验

使用三维人脸模型展示功能，查看三维人脸模型文件：

1. 打开纹理显示功能，检查带纹理渲染的三维模型是否能正常显示；
2. 关闭纹理显示功能，检查不带纹理渲染的三维模型是否能正常显示；
3. 对模型转动、拖动、缩放，检查是否具备转动、拖动、缩放的功能。
   1. 性能检验
      1. 人脸检测检验

人脸检测性能测试方法和步骤参照GA/T 1344-2016中6.3.1的要求。

具有三维人脸检测性能的检验方法参照附录A.2。

* + 1. 人脸选取检验

人脸选取性能测试方法和步骤参照GA/T 1344-2016中6.3.3的要求。

具有三维人脸选取性能的检验方法参照附录A.2。

* + 1. 人脸活体检测检验

1. 按照附录C.2的要求准备测试环境、测试攻击样例、测试人员；
2. 根据人脸抓拍设备活体检测方式及交互式方式，将相应攻击样例按照GA/T 1212-2014中所述方法在设备前展示、运动；
3. 抓拍画面中人脸并进行活体判断，规定真人的真值0，攻击的真值为1，活体检测给出每个人脸的得分在0~1之间；
4. 所有攻击样例、测试人员测试完毕，分别计算LDAFAR为固定阈值下（如20%、15%、10%、5%、1%、0.5%或0.1%）1%、0.1%时对应的活体检测阈值；
5. 根据基本级和增强级的阈值计算LPFRR，进行检验，判断是否符合要求。
   * 1. 人脸数据输出检验
        1. 可见光通道检验
           1. 分辨率和格式

操作抓图后，使用相关软件查看图像分辨率和格式，判断是否满足要求。

* + - * 1. 色彩还原

采用GA/T 1127-2013中6.4.1.4的方法检验，判断测试结果是否满足要求。

* + - * 1. 最低可用照度

采用GA/T 1127-2013中6.4.1.2的方法检验，判断测试结果是否满足要求。

* + - * 1. 图像几何失真检验

采用GA/T 1127-2013中图像几何失真测试方法测试，判断测试结果是否满足要求。

* + - * 1. 视频图像质量

在500lux环境光照下，采集人脸，检查彩色图像是否清晰，检验步骤如下：

1. 观察彩色人脸图像，判断是否满足清晰度、亮度和对比度、表情要求；
2. 计算彩色人脸图像两眼间距像素数和姿态角，判断是否符合两眼间距和姿态角要求；
3. 观察彩色人脸图像，判断是否满足脸部区域要求。
   * + 1. 近红外图通道

在照度<3lux暗室内，采集人脸，检测红外图像是否清晰，检验步骤如下：

a) 观察近红外人脸图像，判断是否满足清晰度、亮度和对比度、表情、曝光要求；

b) 计算近红外人脸图像两眼间距像素数和姿态，判断是否满足两眼间距和姿态角要求；

c) 观察近红外人脸图像，判断是否符合脸部区域要求。

* + - 1. 深度通道

1. 精度（平面对象）

正对漫反射白板采集平面深度数据，采集距离从最近工作距离开始，每隔工作距离的20%距离采集一次。

对每张深度图做平面拟合（使用最小二乘方法），以平面拟合结果作为参考值，每个像素点深度值和参考平面的距离作为统计值，统计结果的标准差作为测试结果，判断结果是否符合精度要求。

白板标准件应参考JB/T 12637-2016。

1. 有效区域空洞率

正对漫反射白板采集平面深度数据，采集距离从最近工作距离开始，每隔工作距离的20%距离采集一次。

统计深度值为0的点个数，空洞率=零值点数量/ROI区域内总点数。判断结果是否满足空洞率要求。

c) 准确度

在工作距离内，计算标准件的测量值与标准值的标准误差。暗室、室温环境下，在设备（最大工作距离+最小工作距离）/2距离值采集阶梯的深度图，阶梯的高度宜设置为工作范围的20%。取深度图上的两个阶梯部分，并利用内参将深度图转化为世界坐标系下的阶梯平面点云，分别对这两个平面进行最小二乘平面拟合，并计算两个平面间阶梯中心处（即深度跳变中心区域）的线段距离。计算该距离与标准值的差值后，再除以标准值得到误差百分比，作为设备的绝对精度。

1. 光照适应性

在指定照度的光照情况下，分别在逆光、顺光场景下，测试精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、准确度（人脸模型）。

1. 最高可用温度

在暗室环境、指定温度情况下，测试精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、准确度（标准件）。

1. 最低可用温度

在暗室环境、指定温度情况下，测试精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、准确度（标准件）。

1. 运动场景性能

设备固定在运动导轨上（暗室，室温），分别沿着横向以及镜头轴向做周期来回运动，运动速度设置为指定速度，测试精度（平面对象）指标、有效区域空洞率指标、准确度（标准件）。

* + - 1. 同步融合

在人脸模型的5个关键点位置标记各通道均能够成像的圆形标记点，获取人脸模型各个通道的实时流，同时保存下来一帧，提取各个通道圆形标记点的圆心位置，比较三个通道的圆心位置是否相差3像素以内，判断彩色图和红外图是否都通过外参对齐到深度图，同步输出。

* + - 1. 抗干扰

多台设备在存在视场交叠在50%以上的情况下采集人脸，判断同时工作时是否影响输出结果。

* + 1. 三维人脸模型检验
       1. 几何

1. 以二进制文件形式读取人脸三维模型文件，判断顶点个数是否满足要求
2. 计算人脸三维模型与真实人脸的重建误差，判断三维模型对真实人脸五官、轮廓和尺寸还原度是否满足要求。计算误差的方法见附录B.2；
3. 计算三维人脸关键点坐标与真实三维人脸关键点坐标（通过对人脸三维模型进行手工标注）的误差，判断误差是否在允许范围内。
   * + 1. 纹理

使用人脸三维模型展示功能查看人脸三维模型文件，与采集的彩色图像进行对比：

1. 判断纹理是否真实自然，整体还原程度是否高；
2. 检查面部细节特征是否得到保留。
   1. 信息安全试验
      1. 身份鉴别

检验人脸抓拍设备是否通过基于数字证书的管理平台进行身份认证。

* + 1. 数据保密性

查看人脸抓拍设备通信方式，抓取通信数据包，并对数据包进行分析，查看通信数据是否被加密。

* + 1. 数据完整性

查看人脸抓拍设备是否采取数据完整性保护措施，是否具有完整性保护能力。

* + 1. 日志管理

查看人脸抓拍设备各种异常安全事件日志记录是否满足要求，授权用户查询日志。

1. 检验规则
   1. 检验分类
      1. 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，如结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变可能影响产品性能时；
3. 产品长期（一年以上）停产后恢复生产时；
4. 交收检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异；
5. 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定等。
   * 1. 交收检验

A组检验（逐批）：交收产品时,全数检验。

B组检验（逐批）：交收产品时,从A组合格批中抽样检验。

C组检验（周期）：每半年进行一次,受试样品从交收检验合格批中随机抽取。

* 1. 检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类

检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类按表2规定

表2检验项目及不合格分类

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 不合格分类 | 型式检验 | 交收检验 | | | |
| A | B | C |
| 1 | 接口 | 5.1.2 | 6.2.1 | C | ● | ● | ● | ● |
| 2 | 人眼安全 | 5.1.3 | 6.2.2 | C | -- | -- | -- | ● |
| 3 | 位置定位 | 5.1.4 | 6.2.3 | C | ● | -- | ● | ● |
| 4 | 人脸检测 | 5.2.1 | 6.3.1 | B | ● | ● | ● | ● |
| 5 | 人脸选取 | 5.2.2 | 6.3.2 | B | ● | ● | ● | ● |
| 6 | 人脸活体检测 | 5.2.3 | 6.3.3 | B | ● | -- | ● | ● |
| 7 | 人脸数据输出 | 5.2.4 | 6.3.4 | A | ● | ● | ● | ● |
| 8 | 断网续传 | 5.2.5 | 6.3.5 | C | ● | -- | -- | ● |
| 9 | 参数设置 | 5.2.6 | 6.3.6 | B | ● | -- | ● | ● |
| 10 | 外部触发 | 5.2.7 | 6.3.7 | C | ● | -- | ● | ● |
| 11 | Web服务 | 5.2.8 | 6.3.8 | C | ● | ● | ● | ● |
| 12 | 性能 | 5.3 | 6.4 | B | ● | -- | ● | ● |
| 13 | 信息安全 | 5.4 | 6.5 | B | ● | -- | -- | ● |
| 1. “●”表示应进行的试验项目，“--”表示不测试项目。 | | | | | | | | |

* 1. 组批与抽样规则
     1. 组批规则

交付检验的批应由同一生产批的产品构成。

* + 1. 抽样规则
       1. 型式检验的受试样品不应少于3台。
       2. 交收检验

抽样规则如下：

1. A组检验为全数检验；
2. B组检验的样品数量按GB/T 2828.1的规定随机抽取；
3. C组检验的样品数量按GB/T 2829的规定随机抽取。
   1. 判定规则

按表2规定的项目、顺序、技术要求、试验方法和不合格分类判定样品是否合格。如有一项A类不合格，一项B类和C类不合格，两项B类或者3项C类不合格，则判为不合格品。

全数检验的样品应全部合格，对抽样检验的样品不合格品数小于或等于接收数（Ac），则判为批合格；不合格品数大于或等于拒收数（Re），则判为批不合格。

如无特殊规定，一般采用检查水平Ⅱ。在B组检验中，不合格品的接收质量限（AQL）为1.5；在C组检验中，不合格品的不合格质量水平（RQL）为20。

在连续批的逐批检验中,若质量水平保持较好或较差时,应按GB/T 2828.1规定的转移规则进行放宽检查或加严检查。

* 1. 不合格品的处置

对判为合格批中的不合格品应由厂方调换或修复成合格品。

B组、C组检验不合格时，其代表批的产品应停止检验，分析原因，消除不合格因素后再提交检验。

* 1. 批的再提交

批检验不合格时,经修理、调试和检验合格后，再次随机抽取规定数量的样品提交检验。若仍判为不合格时，则可拒收。待查明原因，采取措施通过新的周期试验后，才能恢复正常生产和交收检验。

1. 标志、包装、运输、贮存
   1. 标志

标志应满足以下要求：

1. 产品机箱（机身）应有生产厂家、产品名称、产品型号、出厂编号、供电额定值标识；
2. 包装箱上应有生产厂家、厂址、产品名称、产品型号、出厂编号、出厂日期、设备数量、设备重量等标识，并有防潮、防震、向上等符号。
   1. 包装

产品的包装箱上应有符合GB/T 191的“小心轻放”、“防潮”等标志，包装箱内应含有产品合格证、使用说明书、保修卡、装箱清单等信息内容的文件。

* 1. 运输

包装后产品在运用交通工具长途运输时，产品不得放在敞篷车厢，中转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、易腐蚀的物品同车装运。应注意防雨、防尘及机械损伤；产品储存时应存放在原包装箱内。

* 1. 贮存

存放产品的仓库环境温度为-40～55℃，相对湿度不大于93%，室内无酸、碱及腐蚀性气体，贮存处应有防雨、雪和水浸的措施，不应露天存放。



（规范性附录）

三维人脸抓拍测试要求

* 1. **三维人脸抓拍功能测试要求**

1. 测试条件
2. 室内环境录制，被测试人员四周光线均匀稳定，背景柔和，无强光直射和反光点，检测区域内照度不低于300lux，不高于3000lux；
3. 被测试人员保持正面，人脸水平转动角不超过±30°、俯仰角不超过±15°、倾斜角不超过±10°；
4. 被测试人员中性表情，无化妆，面部无遮挡，发簪不遮挡眉毛；
5. 被测试人员不横向移动，避免交叉遮挡；
6. 被测试人员在同一组测试中不重复出现；
7. 场景中除被测试人员以外无其他人员。
8. F1组测试

F1组测试分五段进行，每段测试时长不少于3min，总长不少于15min。

一位测试人员从远到近匀速运动，其人脸图像两眼间距由最低小于10像素到最高大于100像素连续变化。

1. F2组测试

F2组测试分五段进行，每段测试时长不少于3min，总长不少于15min。

15位被测试人员排成五行三列，相互间距5m，从远到近匀速运动，其人脸图像两眼间距最低小于10像素，最高大于100像素。

* 1. **三维人脸抓拍性能测试要求**

1. 测试条件
2. 在室内的实用现场采集，可在正光、侧光或逆光等光线多变条件下，人脸可有局部阴影或高光变化；
3. 可在过道、自动扶梯、安检门、柜台、电梯门、人行道等处录制；
4. 允许部分人脸短暂遮挡或局部遮挡。
5. 测试要求

测试过程中累积出现的总人次数不少于400人次，场景中可多人同时出现，符合以下条件人员作为被测试人员：

1. 建库抓拍设备采集时不佩戴口罩、眼镜等饰物发髻不遮挡眉毛；
2. 至少应有两眼间距不少于30像素的人脸图像；
3. 至少应有人脸水平转动角不超过±30°、俯仰角不超过±15°、倾斜角不超过±20°的图像。
4. 测试时长

一组测试分为5段，按P1~P5编号，用于测试性能指标，每段测试时间不少于3min，总长不少于15min。

* 1. 三维人脸抓拍接口

1. 接口分类
2. 三维人脸抓拍设备的接口图像采集接口、人脸抓拍接口、人脸模型重建接口、人脸活体检验接口；
3. 图像采集接口用于图像和抓拍信息数据库与三维人脸抓拍设备（以下简称抓拍设备）之间数据的交互。
4. 接口协议

接口协议结构应符合GA/T 1400.4-2017中的规定。

1. 接口功能
2. 图像采集接口的功能应支持彩色、红外、深度通道图像信息的自动采集和上传，并应符合GA/T 1400.4-2017中的规定；
3. 人脸抓拍接口用于调用人脸抓拍功能，人脸抓拍接口应支持彩色、红外、深度通道人脸区域抓拍，接口参数包含三维人脸检测框、屏蔽区域、抓拍人脸两眼间距范围/人脸大小范围、抓拍间隔、抓拍次数、灵敏度等；
4. 人脸模型重建接口用于调用人脸模型重建功能，输入彩色图、深度原始通道和相机参数对人脸进行重建，输出三维人脸点云、不带纹理的三维人脸模型或带纹理的三维人脸模型；
5. 人脸活体检验接口用于调用人脸活体检验功能，并将活体检验结果存储到抓拍信息数据库中。

（资料性附录）

三维人脸模型要求

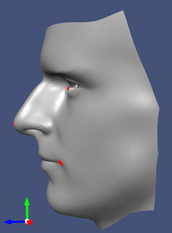
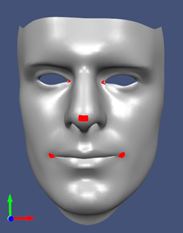
* 1. **三维人脸模型**

**对抓拍的图像进行处理，建立三维人脸模型，模型应包括：**

1. 三维网格（包含顶点坐标、纹理坐标、顶点面片、纹理面片）；
2. 彩色纹理图像。

**三维人脸模型坐标系构造方式:**

**适用于正面三维人脸数据和左耳到右耳180度范围的三维全脸数据，使用人脸数据的鼻尖、2个外眼角点和2个嘴角点的三维坐标确定。确定方式如下：2个内眼角点、左右嘴角点的中点确定一个Pf平面，人脸坐标系Z轴经过人脸鼻尖点且垂直于平面Pf；人脸坐标系X轴方向与左眼角到右眼角的矢量方向在平面Pf的投影方向相同；人脸坐标系Y轴过鼻尖点且垂直Z轴和X轴。人脸坐标系采用右手坐标系，坐标原点为鼻尖点。平面示意图如图B.1所示：**



**图 B.1 人脸坐标系平面示意图**

**注：图中，红箭头代表x轴，绿箭头代表y轴，蓝箭头代表z轴。**

* 1. **人脸三维模型的存储格式**

为使GB/T 26237.5-2014中人脸图像数据的3D数据块部分适应三维正脸数据和左耳到右耳180度范围三维全脸数据两种情况，对其6.10.5部分3D数据类型中的“顶点数据”(0x02)类型进行修正，结果如下:

人脸三维模型的存储格式为二进制文件，包含顶点坐标、纹理贴图坐标、三维人脸关键点坐标、顶点面片、纹理面片、纹理图。

保存的格式和类型定义如表B.1。

表 B.1 人脸三维模型存储格式和类型表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 三维人脸数据类型 | 顶点个数 | 纹理顶点个数 | 三角形个数 | 顶点三角形数据 | 纹理数据 | 纹理三角形数据 | 纹理图 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 顶点数据 | 顶点坐标x | 顶点坐标y | 顶点坐标z |
| 顶点三角形数据 | 顶点三角形索引1 | 顶点三角形索引2 | 顶点三角形索引3 |
| 纹理数据 | 顶点纹理x | 顶点纹理y |  |
| 纹理三角形数据 | 纹理三角形索引1 | 纹理三角形索引2 | 纹理三角形索引3 |

1. 三维人脸数据类型

用于区分三维正脸数据（0x0）和三维全脸数据（0x1）。

1. 顶点个数

每个用于描述人脸三维几何形状信息的三维点为一个顶点，其数量用顶点个数表征。

1. 纹理顶点个数

纹理顶点用于描述顶点在纹理图中的坐标，其数量用纹理顶点个数表征。对于全脸数据，同一个顶点可能在由多个视角纹理图像融合后的纹理图中有多个对应点，纹理顶点的个数大于顶点个数。

1. 三角形个数

将顶点连接成三角形以便于三维显示及数据处理，其个数用三角形个数表征。每个顶点三角形均对应一个纹理三角形，纹理三角形是纹理图上的一个三角形区域。

1. 顶点数据

长度可变的顶点数据块包含了顶点坐标系块，每一个块都有一个顶点描述列表。顶点描述的数据在顶点计数字段中给出。每个顶点的位置由具体规定的X轴，Y轴，Z轴的坐标值表示。

1. 顶点三角形数据

长度可变的顶点三角形数据包含了顶点三角形描述列表。顶点三角形的数量在三角形面统计值字段中具体记录，每个三角形都通过在顶点数据中的标记值来形成空间三角形。顶点记录的顺序应为逆时针方向到三角形面外。

1. 纹理数据

描述顶点三角形中的顶点在纹理图中的归一化坐标。顶点纹理X和顶点纹理Y字段表示了对应特征图对应的x和y像素位置，其中（0，0）点表示特征图左上角的像素点，（1，1）点表示特征图右下角的像素点。纹理数据的数量在纹理顶点计数字段中给出。

1. 纹理三角形数据

长度可变的纹理三角形数据包含了纹理三角形描述列表。纹理三角形的数量与顶点三角形数量相同，在三角形面统计值字段中具体记录。每个纹理三角形都通过在纹理数据中的标记值来形成纹理三角形。纹理顶点的记录顺序与顶点三角形的记录顺序相同。纹理三角形与顶点三角形一一对应，赋予顶点三角形颜色信息。

1. 纹理图

该数据含有一定几何结构。而该数据不能代替图像数据块中的标准2D图像，纹理图的结构在纹理图类型字段中具体记录。它可以被编码成8位或16位灰度或24位彩色图像。图的长度可变，依赖于压缩算法。对于三维全脸数据，纹理图为多个视角获的人脸纹理图进行纹理融合后的结果。

* 1. **重建误差计算方法**

1. 同一人做相同表情，得到三维人脸重建模型和三维人脸扫描模型；
2. 裁剪出三维人脸扫描模型的前脸区域后，与三维人脸重建模型进行对齐；
3. 以三维人脸扫描模型做为真值模型，计算三维人脸重建模型的重建误差；
4. 评估10个人，取其平均误差作为最终评估的结果。为了保证每次测试的条件一致，这里可使用一批固定的三维石膏人像（性别上覆盖男女、脸型上覆盖常见脸型、年龄上覆盖老中青幼四个层次）来做建模误差测试。
   1. **数据格式要求**
      1. **相机图像格式**

彩色/近红外：MJPG，H.264。

深度：raw（图像宽（两字节）+图像高（两字节）+距离单位（一字节）+每个像素两字节的深度图数据），距离单位：1是毫米，2是0.1毫米，3…是其他扩展单位。

内参、外参：二进制数据（double类型），可参考GA/T 1127-2013中元数据定义。

* + 1. **人脸输出图像格式**
       1. 输出图像存储格式

1. 彩色图

保存的文件格式为JPEG，24位真彩色图像，每个抓拍人脸的保存图像为原图和人脸检测区域的截图。

原图像文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（color\_source）+“.jpg”

人脸区域截图文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（color\_headshot）+“.jpg”

1. 红外图

保存的文件格式应为JPEG，图像灰度级不小于256级，每个抓拍人脸的保存图像为原图和人脸检测区域的截图。

原图像文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（infrared\_source）+“.jpg”

人脸区域截图文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（infrared\_headshot）+“.jpg”

1. 深度图

深度值数据类型保存为16位无符号整型，单位参考5.4.1的定义。保存文件格式应为16位无损压缩的PNG格式，或者raw(gray16)格式原图文件,raw格式文件定义参考5.4.1。

PNG格式原图像文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（depth\_source）+“.png”

Raw格式原图像文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（depth\_source）+“.bin”

PNG格式人脸区域截图文件名如下命名：

（图像编号）+（提取时间）+（depth\_headshot）+“.png”

注：以上图像文件名图像编号为8位人员ID编号，提取时间为：YYYMMDD-hh:mm:ss.fff,使用24小时制。

1. 相机参数记录

相机参数的存储内容包含采集相机的类型（彩色相机、红外相机、深度相机），相机参数（内参、外参）信息。

相机参数包含水平方向焦距，垂直方向焦距，水平方向光心，垂直方向光心，浮点类型; 两个相机坐标之间的旋转矩阵及平移矩阵，同时包含对应的两个相机编号。

相机参数文件的存储格式为文本文件，如下命名：

（相机编号）+（存储时间）+“.xml”

以下是相机参数存储的参考格式：

<camera>

<camera\_name>

camera\_name\_value

</camera\_name>

<camera\_type>

camera\_type\_value

</camera\_type>

<camera\_parmeter>

<fx>fx\_value<fx>

<fy>fy\_value<fy>

<cx>cx\_value<cx>

<cy>cy\_value<cy>

<Rmat>Rmat\_values<Rmat>

<Tmat>Tmat\_values<Tmat>

<camera\_name\_RT>camera\_name\_rt<camera\_name\_RT>

</camera\_parmeter>

</camera>

camera标签可以重复多次，比如有多个相机。

camera\_name标签，记录当前相机的可读名字，字符串类型。

camera\_type标签，记录相机的类型（如彩色，红外和深度等），字符串类型。

相机参数文件的存储格式为文本文件，如下命名：

（相机编号）+（存储时间）+“.xml”

以下是相机参数存储的参考格式：

<camera>

<camera\_name>

camera\_name\_value

</camera\_name>

<camera\_type>

camera\_type\_value

</camera\_type>

<camera\_parmeter>

<fx>fx\_value<fx>

<fy>fy\_value<fy>

<cx>cx\_value<cx>

<cy>cy\_value<cy>

<Rmat>Rmat\_values<Rmat>

<Tmat>Tmat\_values<Tmat>

<camera\_name\_RT>camera\_name\_rt<camera\_name\_RT>

</camera\_parmeter>

</camera>

camera标签可以重复多次，比如有多个相机。

camera\_name标签，记录当前相机的可读名字，字符串类型。

camera\_type标签，记录相机的类型（如彩色，红外和深度等），字符串类型。

camera\_parameter标签，记录数据文件的相机参数，相机采集得到的文件必须包含该标签，其下包括如下标签：fx标签，用于记录文件采集相机的水平方向焦距，双精度浮点类型；fy标签，用于记录采集相机的垂直方向焦距，双精度浮点类型；cx，用于记录采集相机的水平方向光心，双精度浮点类型；cy，用于记录采集相机的垂直方向光心，双精度浮点类型; Rmat, 两个相机坐标之间的旋转矩阵，双精度浮点类型；Tmat，两个相机坐标之间的平移矩阵，浮点类型；camera\_name\_RT，旋转平移矩阵所对应的另外一个相机的标签，字符串类型。

* + - 1. 人脸记录

1. 人脸抓拍结果记录

人脸记录存在名称为“（图像编号）+（提取时间）+（相机类型）+“.txt””的文本文件中，每条记录表示一张人脸，记录格式为：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 图像编号 | 中心X | 中心Y | 中心Z | 人脸宽W | 人脸高H | 人脸深D | 聚类分组号 | 选取标识 | 记录类型 |

图像编号：包含该人脸的图像文件编号

中心X：以相机光心为原点，人脸三维框中心的X坐标，单精度浮点数；

中心Y：以相机光心为原点，人脸三维框中心的Y坐标，单精度浮点数；

中心Z：以相机光心为原点，人脸三维框中心的Z坐标，单精度浮点数；

人脸宽W：人脸三维框宽度，单精度浮点数；

人脸高H：人脸三维框高度，单精度浮点数；

人脸深D：人脸三维框深度，单精度浮点数；

记录类型：抓拍。

聚类分组号及选取标识参照GA/T 1344-2016中的人脸记录要求。

* + 1. **人脸模型格式**

1. 人脸三维模型的表示形式为三角网格。
2. 人脸三维模型的存储格式为二进制文件（包含顶点坐标、纹理贴图坐标、三维人脸关键点坐标、顶点面片、纹理面片、纹理图），详细格式见附录B.1。
   * 1. **人脸活体检测结果记录**

人脸活体检测结果记录到文本文件中，记录格式为：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 图像编号 | 开启标志 | 得分S | 记录类型 | 是否为攻击 | 攻击检测结果 |

图像编号：包含该人脸的图像文件编号。

开启标志：1表示开启，0表示未开启，整型数字。

得分S：活体检测结果得分，为0~1间的双精度浮点数，真人真值为0，攻击真值为1，若未开启，得分为-1。

记录类型：活体检测。

是否为攻击：1表示是攻击人脸，0表示是真人人脸，整型数字。

攻击检测结果：1表示检测为攻击，0表示检测为人脸，整型数字。

* 1. **数据格式检验**
     1. **相机采集图像格式**

检查相机原始彩色、近红外、深度的输出格式，判断是否满足格式要求。

检查相机参数的输出格式，判断是否满足格式要求。

* + 1. **人脸输出图像格式**

1. 检查彩色人脸图像文件，判断是否满足存储格式要求；
2. 检查红外人脸图像文件，判断是否满足存储格式要求；
3. 检查深度人脸图像文件，判断是否满足存储格式要求；
4. 深度值单位检验：在确定的距离下，拍一个平面比如墙面，查看所拍摄平面的深度值，判断单位是否满足要求；
5. 检查相机参数文件，判断是相机参数信息存储是否完整。
   * 1. **人脸模型格式**

检查保存的人脸三维文件是否包含：二进制格式的模型文件。

使用三维模型展示功能查看模型文件，检查是否能正常显示。



（资料性附录）

人脸活体检测要求

* 1. **人脸活体检测功能测试要求**

1. 测试条件

室内环境测试，四周光线均匀稳定，背景柔和，无强光直射和反光点，检测区域内照度不低于300lux，不高于3000lux。

1. 假体人脸样本制作

参照GA/T 1212-2014中的制作方法。

1. 测试样本选取

选取制作的人脸照片十张、人脸视频十段、仿真人脸面具五个，另有真人测试人员五名。

* 1. **人脸活体检测性能测试要求**

1. 测试条件
2. 在室内实用现场测试，可在正光、侧光或逆光等光线多变条件下，人脸可有局部阴影或高光变化；
3. 可在过道、自动扶梯、安检门、柜台、电梯门、人行道等处测试；
4. 允许部分人脸短暂遮挡或局部遮挡。
5. 假体人脸样本制作

参照GA/T 1212-2014中的制作方法。

1. 假体人脸样本材质、呈现方式
2. 人脸照片

除GA/T 1212-2014中提到的材质，还应包括打印纸、亚光纸、高光相纸等；呈现方式应包含弯曲、折叠等情况；裁剪方式，照片应包含扣除眼部、鼻子、嘴巴等区域的情况；

1. 人脸视频

人脸视频的显示设备类型包括但不限于手机、平板电脑、电脑等；

1. 三维面具、头模

材质包括但不限于塑料、硅胶、纸质等；头模材质包括但不限于泡沫、树脂、陶瓷等。

1. 测试样本选取

参照GA/T 1212-2014标准中的测试样本选取要求。

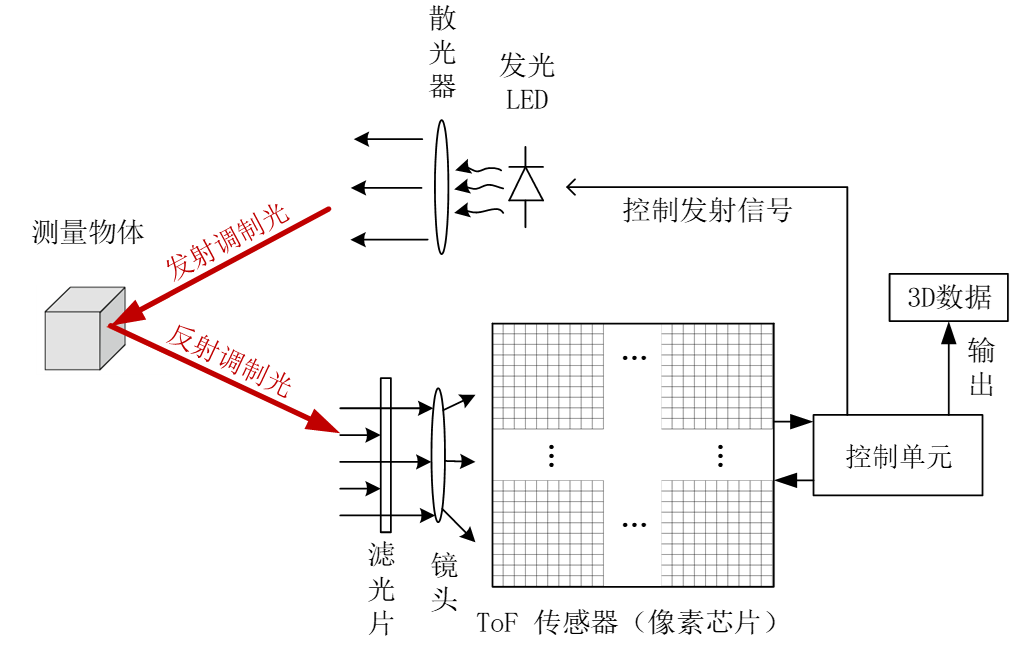


（资料性附录）

TOF三维人脸抓拍设备

* 1. 设备组成

设备应由主动光源、感光芯片、滤波片、镜头、控制单元组成，如图D.1所示。



图D.1TOF设备组成与成像原理

* 1. 调制频率与波长

调制信号频率应在10MHz~200MHz范围之内，调制红外光波长在840nm~950nm范围之内。

* 1. 拍摄距离范围

抓拍人脸距离范围0.4m~2m。

* 1. 曝光时间（快门速度）

为防止成像运动模糊，曝光时间（快门速度）≤3ms。

* 1. 成像分辨率

成像分辨率≥640×480像素。

* 1. 镜头视角

镜头视角≥60°。

* 1. 设备输入

满足调制频率与波长要求的散射调制红外光。

* 1. 设备输出

场景深度图像、强度（幅值）图像、点云数据、人脸编号及对应人脸位置和人脸大小、调制频率、积分时间参数、波长、相机内参、日期时间、帧率。

* 1. 数据存储

应支持设备内部存储数据功能，数据格式要求如下：

1. 应支持PNG格式保存单帧深度图像及幅值（强度）图像；
2. 应支持PLY、PCD、STL、OBJ、3MF其中一种或多种各式存储单帧点云数据；
3. 应支持二进制BIN文件格式存储深度视频流及幅值（强度）视频流数据。
   1. 数据压缩

应支持无损压缩和有损压缩方式对数据进行压缩处理，有损压缩数据编码格式要求如下：

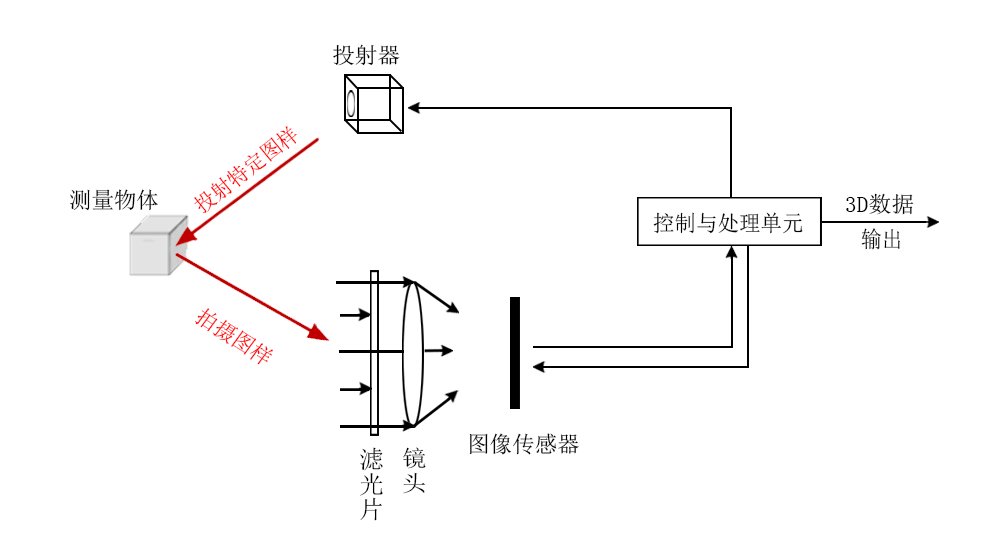
1. 深度图像、幅值（强度）图像压缩应符合GB/T 17235.1的JPEG格式；
2. 深度视频、幅值（强度）视频压缩编码应符合H.264格式。

（资料性附录）

结构光三维人脸抓拍设备

* 1. 结构光三维设备组成

设备应至少包含投射器、图像传感器、滤波片、镜头、控制与处理单元，如图E.1所示。



图E.1 结构光设备组成与成像原理

* 1. 结构光投射波长

三维人脸注册建模设备应满足可见光或近红外光谱范围，三维人脸采集识别设备应满足近红外光谱范围或人眼安全且不敏感波长范围。

* 1. 拍摄距离范围与测距误差

应满足抓拍人脸距离范围0.4m~2m，拍摄标准人脸3D石膏模型的测距平均误差≤5mm。

* 1. 曝光时间（快门速度）

三维人脸注册建模设备完成三维人脸建模所需的二维图像的采集时间应≤250ms，三维人脸采集识别设备完成三维人脸建模所需的二维图像的采集时间应≤30ms。

* 1. 成像分辨率

深度相机成像分辨率大于20万像素，纹理相机成像分辨率大于100万像素。

* 1. 镜头视角

镜头视角≥50°。

* 1. 设备输入

满足调制频率与波长要求的散射调制红外光。

* 1. 设备输出

场景深度图像、点云数据、人脸编号及对应人脸位置和人脸大小、调制频率、波长、相机内参、日期时间、帧率。

* 1. 数据存储

应支持设备内部存储数据功能，数据格式要求如下：

1. 应支持PNG格式保存单帧深度图像及幅值（强度）图像；
2. 应支持PLY、PCD、STL、OBJ、3MF其中一种或多种各式存储单帧点云数据；
3. 应支持二进制BIN文件格式存储深度视频流及幅值（强度）视频流数据。
   1. 数据压缩

应支持无损压缩和有损压缩方式对数据进行压缩处理，有损压缩数据编码格式要求如下：

1. 深度图像、幅值（强度）图像压缩应符合GB/T 17235.1的JPEG格式；
2. 深度视频、幅值（强度）视频压缩编码应符合H.264格式。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_