

ICS 13.310

CCS A 91

CSPIA

# 团体标准

T/CSPIA 011-2023

## 安全防范三维人脸识别设备技术规范

Technical specifications for three-dimensional face recognition device of security protection systems

2023 - 12 - 28 发布

2023 - 12 - 28 实施

中国安全防范产品行业协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义及缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	1
4 设备组成与分类 .....	2
4.1 设备组成 .....	2
4.2 产品分类 .....	2
4.3 产品分级 .....	2
4.4 产品编号 .....	3
5 技术要求 .....	3
5.1 一般要求 .....	3
5.2 功能要求 .....	3
5.3 性能要求 .....	5
5.4 信息安全要求 .....	6
6 试验方法 .....	7
6.1 光照适应性试验环境 .....	7
6.2 一般要求检验 .....	7
6.3 功能试验 .....	7
6.4 性能试验 .....	9
6.5 信息安全试验 .....	10
7 检验规则 .....	11
7.1 检验分类 .....	11
7.2 检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类 .....	11
7.3 组批与抽样规则 .....	12
7.4 判定规则 .....	12
7.5 不合格品的处置 .....	13
7.6 批的再提交 .....	13
附录 A (规范性) 三维人脸识别设备测试接口要求 .....	14
A.1 接口协议 .....	14
A.2 接口功能 .....	14
A.3 接口对象 XML Schema 描述 .....	24

## 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。

本文件由中国安全防范产品行业协会提出并归口。

本文件起草单位：公安部安全与警用电子产品质量检测中心、公安部第一研究所、北京的卢深视科技有限公司、四川大学、北京智拓视界科技有限责任公司、清华大学、西安西图之光智能科技有限公司、四川川大智胜软件股份有限公司、上海商汤智能科技有限公司、西安交通大学、福建库克智能科技有限公司。

本文件主要起草人：刘军、卢玉华、卢磊、吕学斌、李维、王贵锦、李慧斌、林川、陈灿灿、苏楠、朱海涛、李忠、俞凯、侯宗庆、张力、宋方方。

CSPIA

中国

# 安全防范三维人脸识别设备技术规范

## 1 范围

本文件规定了安全防范三维人脸识别设备的组成与分类分级、技术要求，描述了试验方法，确立了检验规则。

本文件适用于安全防范三维人脸识别设备的设计、制造和检验。

## 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。

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 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

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 41786-2022 公共安全 生物特征识别 术语

GB/T 41864-2022 信息技术 计算机视觉 术语

GB/T 41987-2022 公共安全 人脸识别应用 防假体呈现攻击测试方法

GA/T 1127-2013 安全防范视频监控摄像机通用技术要求

GA/T 1326-2017 安全防范人脸识别应用程序接口规范

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

T/CSPIA 003-2020 安全防范人脸抓拍设备技术要求

## 3 术语、定义及缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 41786-2022、GB/T 41864-2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**深度图像** depth image

为描述场景和物体可见表面的几何形状而将抓拍设备到目标各点的距离用像素的不同灰度值表示的二维图像。

[来源：T/CSPIA 003-2020，定义3.1.9，有修改。]

#### 3.1.2

**三维人脸识别设备** 3D face recognition device

利用人脸三维数据进行人脸识别的视频图像处理设备。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3D: 三维 (Three-Dimensions)

DSP: 数字信号处理器 (Digital Signal Processor)

EFR: 注册失败率 (Enrolment Failure Rate)

FAR: 错误接受率 (False Acceptance Rate)

FRR: 错误拒绝率 (False Rejection Rate)

ISP: 图像信号处理器 (Image Signal Processor)

ToF: 飞行时间 (Time of Flight)

## 4 设备组成与分类

### 4.1 设备组成

三维人脸识别设备由人脸采集模块、人脸算法模块、数据及管理模块共3部分组成。设备组成如图1所示。



图1 设备组成框图

三维人脸识别设备具体组成如下：

- a) 人脸采集模块，用于三维人脸数据的采集，包括成像单元、人脸数据处理单元、人脸数据输出单元，应符合 T/CSPIA 003-2020 的要求：
  - 1) 成像单元包括镜头、图像传感单元、图像处理单元等部分，不同形式图像传感器输出的图像信号，经过 ISP 图像处理器、DSP 信号处理器进行图像处理，生成可见光、近红外、深度图像；
  - 2) 人脸数据处理单元包括人脸检测、人脸选取、人脸活体检测（可选）等部分；
  - 3) 人脸数据输出单元包括可见光通道输出、近红外通道输出（可选）、深度通道输出等部分；
- b) 人脸算法模块，用于三维人脸识别算法的处理，包括：
  - 1) 人脸比对，包括 1:1 三维人脸比对、1:N 三维人脸比对等；
  - 2) 人脸告警，包括名单管理、告警管理、告警输出等；
- c) 数据及管理模块，用于三维人脸识别数据的管理及识别功能的管理，包括：
  - 1) 人脸数据存储，包括人脸注册库、人脸采集库（可选）；
  - 2) 人脸识别管理，包括用户管理、权限管理、参数管理、日志管理等。

### 4.2 产品分类

三维人脸识别设备根据三维成像原理可分为立体视觉三维人脸识别设备、ToF 三维人脸识别设备、结构光三维人脸识别设备。

### 4.3 产品分级

#### 4.3.1 光照适应性等级

设备根据光照适应性要求由低到高分为 I、II、III 三个等级，应符合表1的要求。

表1 光照适应性等级要求

等级	光照适应性
I 级	正常环境（除自然光外无其他光源影响， $451x \leq \text{光照强度} < 10,0001x$ ）下，设备功能、性能指标应符合 5.2 和 5.3 规定的要求
II 级	在 I 级的基础上，夜间环境（除自然光外无其他光源影响， $0.011x \leq \text{光照强度} < 451x$ ）下，设备功能、性能指标应符合 5.2 和 5.3 规定的要求

III级	在II级的基础上，强光环境（除自然光外无其他光源影响，光照强度 $\geq 10,000lx$ ）下，设备功能、性能应符合5.2和5.3规定的要求
------	---

#### 4.3.2 人脸比对性能等级

设备根据人脸比对性能要求由低到高分A级（基本级）和B级（增强级）两个等级，应符合表2的要求。

表2 人脸比对性能等级要求

等级	人脸比对性能
A级（基本级）	人脸验证（1:1）性能：在同一设定阈值条件下， $FAR \leq 0.1\%$ 时， $FRR \leq 5\%$ 人脸辨识（1:N）性能：当 $N=2000$ 、 $FAR=0.1\%$ 时，首位命中率 $Top\ 1 \geq 95\%$
B级（增强级）	人脸验证（1:1）性能：在同一设定阈值条件下， $FAR \leq 0.01\%$ 时， $FRR \leq 5\%$ 人脸辨识（1:N）性能：当 $N=2000$ 、 $FAR=0.01\%$ 时，首位命中率 $Top\ 1 \geq 95\%$

#### 4.4 产品编号

产品编号由产品名称代码、产品分类代码、产品分级代码、企业标识代码四部分组成。产品名称代码用“Face recognition device of 3D”首字母FRD3D组成；第二部分为产品分类代码，立体视觉三维人脸识别设备用V表示、ToF三维人脸设备用T表示、结构光三维人脸识别设备用S表示；第三部分为产品分级代码，光照适应性等级代码用罗马数字I、II、III表示，人脸比对性能等级代码用A、B表示；第四部分为企业标识代码，可自定义扩展，如下所示。



示例：XXXXX 企业生产的光照适应性为III级、人脸比对性能为增强级的 ToF 三维人脸设备，表示为 FRD3D-T-III-B-XXXXX。

### 5 技术要求

#### 5.1 一般要求

##### 5.1.1 通用要求

三维人脸识别设备的外观、结构和外壳防护能力、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 1127-2013 5.1的规定。

##### 5.1.2 人眼保护要求

三维人脸识别设备光源应符合GB/T 7247.9-2016中4.8的要求。

#### 5.2 功能要求

##### 5.2.1 人脸图像采集

应具有人脸三维采集功能，生成可见光、红外、深度等通道的人脸图像数据，应符合T/CSPIA 003-2020 中5.2.2的要求。

##### 5.2.2 人脸活体检测

人脸活体检测应符合以下要求：

- a) 能抵御二维假体攻击：包括但不限于静态纸质图像、静态电子图像、动态视频等；
- b) 能抵御三维假体攻击：包括但不限于仿真人脸面具、仿真人脸头模等；
- c) 能对人脸假体攻击时间进行日志记录。

### 5.2.3 人脸比对

人脸比对符合以下要求：

- a) 1:1 比对：对两个人脸数据应能进行比对，生成相似度分值；
- b) 1:N 比对：对输入的一个人脸数据与人脸注册数据库中的 N 个人脸数据应能进行比对，生成相似度分值，并按相似度进行降序排序；
- c) 应能对比对结果进行检索和导出；
- d) 宜具有夜间环境、强光环境人脸比对能力；
- e) 宜具有戴口罩人脸比对能力；
- f) 宜具有大角度人脸比对能力；
- g) 宜具有面部化妆、污渍掩盖的人脸比对能力。

### 5.2.4 人脸告警

#### 5.2.4.1 名单管理

名单管理符合以下要求：

- a) 应具备名单列表的管理功能，实现名单及目标对象的添加、查询、修改、删除等管理操作；
- b) 宜具备多名单列表的管理功能。

#### 5.2.4.2 告警输出

告警输出符合以下要求：

- a) 应对工作距离范围内的人脸对象进行采集、识别；
- b) 应根据名单目标对象，输出人脸识别告警结果，包括现场图像、现场人脸图像和对应名单中目标人脸图像；
- c) 应具有不同的告警级别，根据识别结果的重要性，设置相应的告警级别；
- d) 应具备可配置的告警触发条件，包括但不限于识别结果的置信度阈值、识别失败次数等；
- e) 宜输出现场人脸图像与名单中目标人脸图像的相似度分值。

#### 5.2.4.3 告警记录管理

告警记录应符合以下要求：

- a) 实时记录标有目标人脸位置的告警抓拍图像、对应名单中目标人脸图像和关联信息、相似度分值、告警时间。告警时间应包含：年、月、日、时、分、秒。年应采用千年记法；
- b) 具有告警记录查询、统计和导出等功能；
- c) 具备告警记录的自动清理功能，根据设定的时间或存储容量限制，自动删除过期的告警记录。

### 5.2.5 人脸数据存储

#### 5.2.5.1 一般要求

应能建立人脸注册库、人脸采集库等不同用途的人脸数据库。

#### 5.2.5.2 人脸注册库

人脸注册库应符合以下要求：

- a) 现场采集人脸三维数据进行人脸注册并给出注册结果信息；
- b) 批量导入人脸三维原始数据或者建模数据进行人脸注册并给出注册结果信息；
- c) 能对注册库进行添加、查询、修改、删除等管理操作，并能对多个库进行分库管理。

### 5.2.5.3 人脸采集库

若非必要目的,不应存储实时采集的人脸三维数据。当设备具备实时存储功能时,应符合以下要求:

- a) 实时采集的人脸三维数据存储到人脸采集库;
- b) 能对采集库进行添加、查询、修改、删除等管理操作,并能对多个库进行分库管理。

### 5.2.6 人脸识别管理

人脸识别管理功能应符合以下要求:

- a) 用户管理: 用户信息的增加、修改、删除、查询、停/启用等;
- b) 权限管理: 配置用户操作权限;
- c) 参数管理:
  - 1) 相似度阈值: 能对阈值进行初始设置,并允许用户根据实际需要调整阈值;
  - 2) 质量判断阈值: 能对阈值进行初始设置,并允许用户根据实际需要调整阈值;
- d) 日志管理: 进行与三维人脸数据和人脸关联数据的相关操作(如人脸注册、导出数据、告警处理等)时,均应生成操作日志;宜生成信息安全事件相关(如登录失败等)的安全日志、告警日志。日志应包含操作人员、操作时间、操作地址、操作行为等信息。日志应至少保存1年。

## 5.3 性能要求

### 5.3.1 人脸数据质量要求

#### 5.3.1.1 三维人脸数据

系统采集的三维人脸数据质量应符合T/CSPIA 003-2020中5.3.3的要求。

用于注册入库的三维人脸数据质量除符合上述要求外,还应符合以下要求:

- a) 表情: 中性表情,眼睛自然睁开;
- b) 饰物: 无口罩,无戴帽,无有色眼镜,眼镜框不遮挡眼睛,镜片无反光;
- c) 人眼分辨率: 对于人脸图像,两眼间距大于等于60像素,宜大于等于90像素;
- d) 人脸姿态角度: 水平转动角在 $\pm 15^\circ$ 以内,俯仰角在 $\pm 15^\circ$ 以内,倾斜角在 $\pm 15^\circ$ 以内;
- e) 亮度和对比度: 对于可见光图、红外图,人脸区域光照均匀,对比度适中,脸部无明显阴影、无过曝光和无欠曝光,图像灰度化后脸部区域动态范围主要分布在85~200间,灰度级为256级;
- f) 脸部区域: 人脸完整、轮廓清晰、人脸长宽比不失真;深度图像无明显空洞,转点云后人脸光滑;面部无化妆、无污渍。

#### 5.3.1.2 三维人脸建模数据

用于注册建模功能的三维人脸建模数据应不低于T/CSPIA 003-2020中5.3.4人脸数据输出深度通道性能3级要求。

### 5.3.2 人脸活体检测

#### 5.3.2.1 活体三维人脸数据

用于活体检测功能的三维人脸数据应不低于T/CSPIA 003-2020中5.3.4人脸数据输出深度通道性能1级要求。

#### 5.3.2.2 人脸活体检测性能

当活体人脸检测错误率不大于1%时,防二维假体攻击失败率应不大于0.1%,防三维假体攻击失败率应不大于1%。

### 5.3.3 人脸注册

注册失败率应不大于5%。

### 5.3.4 人脸比对

#### 5.3.4.1 三维人脸数据

用于人脸比对的三维人脸数据应不低于T/CSPIA 003-2020中5.3.4人脸数据输出深度通道性能2级要求。

#### 5.3.4.2 人脸验证（1:1）性能

人脸验证（1:1）性能指标应符合表2中以下要求：

- a) A级（基本级）：在同一设定阈值条件下， $FAR \leq 0.1\%$ 时， $FRR \leq 5\%$ ；
- b) B级（增强级）：在同一设定阈值条件下， $FAR \leq 0.01\%$ 时， $FRR \leq 5\%$ 。

#### 5.3.4.3 人脸辨识（1:N）性能

人脸辨识（1:N）性能指标应符合表2中以下要求：

- a) A级（基本级）：当 $N=2000$ 、 $FAR=0.1\%$ 时，首位命中率 $Top\ 1 \geq 95\%$ ；
- b) B级（增强级）：当 $N=2000$ 、 $FAR=0.01\%$ 时，首位命中率 $Top\ 1 \geq 95\%$ 。

#### 5.3.4.4 戴口罩比对性能

适用时，光照为I级的戴口罩人脸比对性能应符合5.3.4.2和5.3.4.3的要求。

#### 5.3.4.5 大角度比对性能

适用时，光照为I级、人脸姿态在水平转动角 $[-45^\circ, +45^\circ]$ 、俯仰角 $[-30^\circ, +30^\circ]$ 、倾斜角 $[-30^\circ, +30^\circ]$ 的大角度人脸比对性能应符合5.3.4.2和5.3.4.3的要求。

#### 5.3.4.6 人脸比对平均响应时间

人脸比对平均响应时间应符合以下要求：

- a) 防假体攻击检测关闭条件下，人脸比对响应时间不大于1s；
- b) 防假体攻击检测开启条件下，人脸比对响应时间不大于2s。

### 5.4 信息安全要求

#### 5.4.1 用户身份验证

用户身份验证符合以下要求：

- a) 设备应要求用户设置强密码，密码策略应包括但不限于密码长度、复杂性、周期性更改等；
- b) 登录不成功尝试次数超过设定最大次数时，应对非法身份仿冒连续攻击行为进行限制并宜记录安全日志；
- c) 宜具有密码、数字证书和生物特征识别等多种身份验证方式。

#### 5.4.2 数据传输

数据传输应符合以下要求：

- a) 采用数据加密技术满足人脸数据和人脸关联数据在传输过程中的保密性；
- b) 采用端到端加密或传输通道加密的传输安全策略。

#### 5.4.3 数据存储

数据存储应符合以下要求：

- a) 在采集和存储数据主体的人脸数据时，遵循最小够用原则，根据实际应用需求，选择需要保存的最小数量、最少类型的数据；
- b) 人脸数据和人脸关联数据不使用图片、明文或Base64等直接图像文件或简单编码方式直接存储；

- c) 支持配置人脸数据和人脸关联数据的使用期限，到期自动删除相关数据或匿名化处理或去标识化处理。

## 6 试验方法

### 6.1 光照适应性试验环境

光照适应性试验环境搭建如图2所示。



图2 光照环境搭建示意图

应按照产品说明选择合适的待测设备与待识别对象间距离。

采用全光谱普通照度计测量，调整光源与测试对象的距离，使测试对象脸部光强应符合设备标记对应的等级规定。

等级I，自然光照条件下， $451x \leq \text{光照强度} < 10,000x$ 。

等级II，在等级I的条件下增加暗室条件， $0.011x \leq \text{光照强度} < 451x$ 。

等级III，在等级I和II的条件下增加强光条件，采用太阳光模拟光源，光照强度 $\geq 10,000x$ 。

按照表1的要求，分别测试不同光照条件下的设备功能和性能，判定试验结果是否符合对应光照条件下5.2、5.3要求。

### 6.2 一般要求检验

#### 6.2.1 通用要求检验

按照GA/T 1127-2013规定的方法进行检验，判断结果是否符合5.1.1要求。

#### 6.2.2 人眼保护检验

按照GB/T 7247.9-2016中4.8规定的方法进行试验，判断结果是否符合5.1.2的要求。

### 6.3 功能试验

#### 6.3.1 人脸图像采集试验

按照T/CSPIA 003-2020 中6.3.1.1的方法，判定结果是否符合5.2.1的规定。

#### 6.3.2 人脸活体检测试验

按照GB/T 41987-2022中测试方法进行防二维假体和防三维假体攻击试验，对系统进行人脸假体攻击，判定结果是否符合5.2.2的要求。

#### 6.3.3 人脸比对试验

已注册在设备中的待识别对象面对设备，应按以下步骤进行试验：

- a) 待识别对象与本人注册数据进行 1:1 比对，查看相似度分值，判定结果是否符合 5.2.3 a) 的要求；
- b) 待识别对象与人脸注册数据库进行 1:N 比对，查看相似度分值，并按相似度进行降序排序，判定结果是否符合 5.2.3 b) 的要求；
- c) 按照条件检索比对结果并导出，判断是否符合 5.2.3 c) 的要求；
- d) 在满足 6.1.1 条件要求的夜间测试环境、强光测试环境中分别进行人脸比对，判定结果是否符合 5.2.3 d) 的要求；
- e) 待识别对象戴口罩后进行人脸比对，判定结果是否符合 5.2.3 e) 的要求；
- f) 测试对象人脸面对设备水平转动  $[-45^\circ, +45^\circ]$ 、俯仰  $[-30^\circ, +30^\circ]$ 、倾斜角  $[-30^\circ, +30^\circ]$  进行人脸比对，判定结果是否符合 5.2.3 f) 的要求；
- g) 待识别对象化妆、污渍遮盖面部，关闭防假体攻击功能，进行人脸比对，判定结果是否符合 5.2.3 g) 的要求。

#### 6.3.4 人脸告警试验

##### 6.3.4.1 名单管理试验

名单管理功能的试验应按以下步骤进行：

- a) 选择待识别对象的人脸三维数据，添加至名单，查看名单、目标人是否可进行修改、删除、查询管理，判定结果是否符合 5.2.4.1 a) 的要求；
- b) 查看多个名单的管理，判定结果是否符合 5.2.4.1 b) 的要求。

##### 6.3.4.2 告警输出试验

对已注册的待识别对象进行一次人脸识别测试，查看是否告警及相关告警信息，判定结果是否符合 5.2.4.2 的要求。

##### 6.3.4.3 告警记录管理试验

对已注册的待识别对象进行一次人脸识别测试，查看告警记录，分别进行告警记录查询、统计和导出等操作，判定结果是否符合 5.2.4.3 的要求。

#### 6.3.5 人脸数据存储试验

##### 6.3.5.1 人脸注册库试验

现场注册模式下，待识别对象依次面对设备，使采集的人脸三维数据符合 5.3.1.1 和 5.3.1.2 的规定，判断设备是否显示待识别对象注册成功信息。

非现场注册模式下，批量导入若干组符合 5.3.1.1 和 5.3.1.2 规定的人脸三维数据进行批量注册，判断设备是否显示成功导入信息。

对人脸注册库进行添加、查询、修改、删除等管理操作。

完成上述功能，判定结果是否符合 5.2.5.2 的要求。

##### 6.3.5.2 人脸采集库试验

待识别对象依次面对设备，使采集的人脸三维数据符合 5.3.1.1 的规定，保存人脸采集数据。

对人脸采集库进行添加、查询、修改、删除等管理操作。

完成上述功能，判定结果是否符合 5.2.5.3 的要求。

#### 6.3.6 人脸识别管理功能试验

测试设备人脸识别管理功能应按照以下步骤进行：

- a) 添加用户信息，进行用户信息的修改、删除、查询、停/启用等操作，判定结果是否满足 5.2.6 a) 的要求；
- b) 修改用户操作权限配置，判定结果是否满足 5.2.6 b) 的要求；

- c) 修改相似度阈值、质量判断阈值等参数配置，判定结果是否满足5.2.6 c)的要求；
- b) 进行与三维人脸数据及人脸关联数据所有相关操作（如人脸注册、导出数据、处理告警等），查看操作日志，判定结果是否符合5.2.6 d)的要求。

## 6.4 性能试验

### 6.4.1 数据准备

#### 6.4.1.1 测试数据库构成

测试数据库由目标集和探测集共同组成。其中，目标集的三维人脸数据用于被测设备进行人脸注册，探测集的三维人脸数据用于被测设备进行人脸比对。

#### 6.4.1.2 目标集

选取符合5.3.1.1质量要求的三维人脸数据，待识别对象为2000人，每人1组三维人脸数据。

现场待识别对象为50人，根据设备的原理，使用立体视觉、结构光、ToF三种设备分别采集形成注册数据。

#### 6.4.1.3 探测集

从实际应用采集的数据中抽取同一目标人的不同三维人脸数据，涵盖光照、姿态、表情、年龄、饰物、分辨率、模糊等各类影响因素，且至少有一项不同。

根据设备的原理，使用立体视觉、结构光、ToF三种设备分别采集50名测试对象的待识别数据，至少3组。

目标集和探测集的三维人脸数据宜采用同一款三维人脸识别设备采集。

#### 6.4.1.4 测试数据库样本分布

测试数据库样本分布应符合以下要求：

- a) 性别分布：男、女各占(50±5)%；
- b) 年龄分布：16岁以下占(15±3)%、16岁~60岁占(75±5)%、60岁以上占(10±3)%。

### 6.4.2 人脸数据质量试验

应按照T/CSPIA 003-2020中6.4.3的方法，判定结果是否符合5.3.1.1的规定。

应按照T/CSPIA 003-2020中6.4.4的方法，判定结果是否符合5.3.1.2的规定。

### 6.4.3 人脸活体检测试验

人脸活体检测试验应按以下步骤进行：

- a) 按照 T/CSPIA 003-2020 中 6.4.3 的方法，选择人脸采集数据，判定结果是否符合 5.3.2.1 的要求；
- b) 按照 GB/T 41987-2022 中 4.4 进行活体人脸检测测试，统计活体人脸检测错误率；
- c) 按照 GB/T 41987-2022 中 4.5.1 和 4.5.2 试验方法分别进行人脸照片及人脸视频的假体攻击试验，计算二维假体防攻击失败率；
- d) 按照 GB/T 41987-2022 中 4.5.3 和 4.5.4 试验方法分别进行仿真人脸面具、仿真人脸头模的假体攻击试验，计算三维假体防攻击失败率；
- e) 判定结果是否符合 5.3.2.2 的要求。

### 6.4.4 人脸注册试验

人脸注册性能试验应按以下步骤进行：

- a) 在 6.3.1 项试验后导出设备采集的用于注册的三维人脸数据或三维人脸建模数据；
- b) 将目标集数据批量导入设备进行人脸注册，注册数量为 N，设备成功注册数量 B，按公式 (1) 计算注册失败率，判定结果是否符合 5.3.3.3 的要求。

$$EFR = (N - B) / N \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

## 6.4.5 人脸比对试验

### 6.4.5.1 人脸验证 (1:1) 试验

人脸验证性能试验应按如下步骤进行：

- 查询并记录设备的人脸识别比对阈值等预设参数；
- 调用符合 A.2.4 规定的人脸 1:1 比对接口服务，将人脸探测集中的人脸三维数据与人脸目标集中的人脸三维数据进行交叉比对并输出相似度得分；
- 记录测试结果，包括正确对应关系目标照和探测照相似度得分、非正确对应关系目标照和探测照相似度得分；
- 根据人脸识别比对阈值记录错误接受的次数  $N_1$ 、非本人总测试次数  $N$ ，以及错误拒绝的次数  $M_1$ 、本人总测试次数  $M$ ；
- 按照公式 (2)、(3) 计算 FRR、FAR，判断结果是否符合表 2 相应级别的指标要求。

$$FAR = N_1/N \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$FRR = M_1/M \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

### 6.4.5.2 人脸辨识 (1:N) 试验

人脸辨识性能试验按如下步骤进行：

- 选取目标集中不包含 50 名测试对象的三维人脸数据构成目标人注册集；
- 选取 50 名测试对象的待识别数据，至少 3 组，构成非目标探测集；
- 调用符合 A.2.5 规定的人脸 1:N 比对接口，对非目标人探测集中每个人脸三维数据与目标人注册集的所有人脸三维数据进行比对，并根据要求保留包含相似度得分且相似度得分靠前的首位目标集人脸三维数据，记录错误识别次数  $N_1$ 、非目标人总测试测数  $N$ ；
- 调用符合 A.2.5 规定的人脸 1:N 比对接口，对探测集中每个人脸三维数据与目标集的所有人脸三维数据进行比对，并根据要求保留包含相似度得分且相似度得分靠前的首位目标集人脸三维；记录正确识别次数  $M_1$ 、目标人总测试测数  $M$ ；
- 按照公式 (4)、(5) 计算 FAR、Top1，判断结果是否符合表 2 相应级别的指标要求。

$$FAR = N_1/N \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$Top1 = M_1/M \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

### 6.4.5.3 戴口罩比对试验

探测集对象佩戴不同类型口罩，按照 6.4.1.3 的要求建立探测集，按照 6.4.5.1 和 6.4.5.2 的方法进行测试，判断指标是否符合 5.3.4.4 的要求。测试对象应符合以下要求：

- 表情：中性表情，眼睛自然睁开；
- 遮挡：面部无眼镜等遮挡；
- 人脸姿态角度：水平转动角在  $\pm 15^\circ$  以内，俯仰角在  $\pm 15^\circ$  以内，倾斜角在  $\pm 15^\circ$  以内。

### 6.4.5.4 大角度比对试验

探测集对象人脸面对设备水平转动角  $[-45^\circ, +45^\circ]$ 、俯仰角  $[-30^\circ, +30^\circ]$ 、倾斜角  $[-30^\circ, +30^\circ]$ ，按照 6.4.1.3 的要求建立探测集，按照 6.4.5.1 和 6.4.5.2 的方法进行测试，判断指标是否符合 5.3.4.5 的要求。测试对象应符合以下要求：

- 表情：中性表情，眼睛自然睁开；
- 遮挡：面部无眼镜等遮挡。

### 6.4.5.5 人脸比对平均响应时间试验

在防假体攻击检测关闭和开启条件下，分别进行 10 次人脸比对试验，记录设备开始采集人脸三维数据至设备输出识别结果之间的间隔，判定其均值是否符合 5.3.4.6 的要求。

## 6.5 信息安全试验

### 6.5.1 用户身份认证试验

用户身份试验应按如下步骤进行：

- a) 多次尝试不同复杂度的密码进行登录，判定结果是否符合 5.4.1 a) 的要求；
- b) 多次尝试错误的密码登录，并超过设定最大次数，判定结果是否符合 5.4.1 b) 的要求；
- c) 尝试以不同账户不同身份验证方式进行认证，判定结果是否符合 5.4.1 c) 的要求。

### 6.5.2 数据传输试验

数据传输试验应按如下步骤进行：

- a) 通过网络抓包，查看系统网络通讯是否使用加密方式对传输中的人脸数据和人脸关联数据进行保护，判定结果是否符合 5.4.2 a) 要求；
- b) 查看加密传输安全策略，并通过网络抓包查看系统网络通讯是否使用加密方式进行数据传输，判定结果是否符合 5.4.2 b) 要求。

### 6.5.3 数据存储试验

数据存储试验应按如下步骤进行：

- a) 按照设置的数据存储策略，进行人脸注册、人脸比对等试验，查看系统数据存储，判定结果是否符合 5.4.3 a) 的要求；
- b) 查看系统数据存储，检索是否存在人脸图片文件，使用二进制编辑器打开数据库文件，查找是否存在明文或 BASE64 编码字符串，判定结果是否符合 5.4.3 b) 的要求；
- c) 设置数据存储期限，到期查看数据是否被删除或进行了匿名化或去标识化处理，判定结果是否符合 5.4.3 c) 的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

#### 7.1.1 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 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；
- c) 产品长期（一年以上）停产后恢复生产时；
- d) 交收检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异；
- e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定等。

#### 7.1.2 出厂检验

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。

### 7.2 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应符合表3的规定。

表3 检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类

序号	试验项目		技术要求	试验方法	不合格分类	型式检验	出厂检验		
							A	B	C
1	一般要求	通用要求	5.1.1	6.2.1	C	●	--	--	●
2		人眼保护要求	5.1.2	6.2.2	A	●	●	●	●

3	功能要求	人脸图像采集	5.2.1	6.3.1	A	●	●	●	●	
4		人脸活体检测	5.2.2	6.3.2	B	●	--	●	●	
5		人脸比对	5.2.3	6.3.3	A	●	●	●	●	
6		人脸告警	5.2.4	6.3.4	C	●	--	--	●	
7		人脸数据存储	5.2.5	6.3.5	B	●	--	●	●	
8		管理功能	5.2.6	6.3.6	C	●	--	--	●	
9		性能要求	人脸数据质量要求	5.3.1	6.4.2	B	●	--	●	●
10			人脸活体检测	5.3.2	6.4.3	C	●	--	--	●
11	人脸注册		5.3.3	6.4.4	B	●	--	●	●	
12	人脸比对		5.3.4	6.4.5	A	●	●	●	●	
13	信息安全要求	用户身份认证	5.4.1	6.5.1	C	●	--	--	●	
14		数据传输	5.4.2	6.5.2	C	●	--	--	●	
15		数据存储	5.4.3	6.5.3	B	●	--	●	●	

注：“●”表示应进行的试验项目，“--”表示不测试项目。

### 7.3 组批与抽样规则

#### 7.3.1 组批规则

出厂检验的组批应由同一生产批次的产品组成。

#### 7.3.2 抽样规则

##### 7.3.2.1 型式检验

型式检验的受试样品不应少于3台。

##### 7.3.2.2 出厂检验

抽样规则如下：

- a) A组检验为全数检验；
- b) B组检验的样品数量按 GB/T 2828.1 的规定随机抽取；
- c) C组检验的样品数量按 GB/T 2829 的规定随机抽取。

### 7.4 判定规则

按表3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。

### 7.5 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。

### 7.6 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。

CSPIA

中国团体标准

附录 A  
(规范性)  
三维人脸识别设备测试接口要求

### A.1 接口协议

接口协议结构应符合GA/T 1400.4-2017、GA/T 1326-2017中的规定。

### A.2 接口定义

#### A.2.1 人脸图像采集接口

人脸图像采集接口见表A.1。

表A.1 人脸图像采集接口

URI	/FR/TriFaceImageCollect		
功能	人脸三维图像采集		
方法	查询字符串	消息体	返回结果
POST	无	无	根元素<Response> 子元素<FileList>
注释	输出Response结构参见A.3 输出FileList为抓拍的人脸数据，结构参见A.3		
示例	<pre> request: POST {{url}}/FR/TriFaceImageCollect  response: {   "statusCode": "0",   "statusString": "OK",   "FileList": [     {       "File": {         "FileName": "color image",         "FileFormat": "JPEG"       },       "RGBData": "xxx"     },     {       "File": {         "FileName": "depth image",         "FileFormat": "PNG"       },       "3DData": "zzz"     }   ] } </pre>		

#### A.2.2 人脸注册接口

人脸注册接口见表A.2。

表A.2 人脸注册接口

URI	/FR/TriFaceImageEnroll
-----	------------------------

功能	人脸图像注册			
方法	查询字符串	消息体1	消息体2	返回结果
POST	无	<FileList>	<FaceRecordList>	根元素<Response>
注释	<p>FileList为抓拍的人脸数据，结构参见A.3</p> <p>FaceRecordList为人脸注册列表，结构参见A.3</p> <p>输出Response结构参见A.3</p>			
示例	<pre> request: POST {{url}}/FR/TriFaceImageEnroll Content-Type: application/json {   "FileList": [     {       "File": {         "FileName": "color image",         "FileFormat": "JPEG"       },       "RGBData": "xxx"     },     {       "File": {         "FileName": "depth image",         "FileFormat": "PNG"       },       "3DData": "zzz"     }   ],   "FaceRecordList": [     {       "FaceRecord": {         "faceID": "aaa",         "facefeature": "xxx.yyy"       }     }   ] } </pre>			

	<pre> }, {   "FaceRecord": {     "faceID": "bbb",     "facefeature": "zzz.yyy"   } } ] }  response: {   "statusCode": "0",   "statusString": "OK" } </pre>
--	--

### A.2.3 人脸活体检验接口

人脸活体检验接口见表A.3。

表A.3 人脸活体检验接口

URI	/FR/TriFaceLivenessDetect		
功能	人脸活体检验		
方法	查询字符串	消息体	返回结果
POST	无	<FileList>	根元素< Response> 子元素< LivenessDetectResultList >
注释	输入FileList为抓拍的人脸数据，结构参见A.3 输出Response结构参见A.3 输出LivenessDetectResultList结构参见A.3 输出为判断人脸活体检验结果		
示例	<pre> request: POST {{url}}/FR/TriFaceLivenessDetect Content-Type: application/json {   "FileList": [ </pre>		

```
{  
  "File": {  
    "FileName": "color image",  
    "FileFormat": "JPEG"  
  },  
  "RGBData": "xxx"  
},  
{  
  "File": {  
    "FileName": "depth image",  
    "FileFormat": "PNG"  
  },  
  "3DData": "zzz"  
}  
]  
}
```

```
response:  
{  
  "statusCode": "0",  
  "statusString": "OK",  
  "LivenessDetectResultList": [  
    {  
      "LivenessDetectResult": {  
        "imageID": "sss",  
        "liveness": "true",  
        "probability": "0.901"  
      }  
    }  
  ]  
}
```

#### A.2.4 人脸1:1比对接口

人脸1:1比对接口见表A.4。

表A.4 人脸1:1比对接口

URI	/FR/TriFaceCompareV1			
功能	三维人脸1:1比对			
方法	查询字符串	消息体1	消息体2	返回结果
POST	无	<FileList>	<FileList>	根元素<Response> 子元素<IdentificationResult>
注释	<p>输入消息体1的FileList为抓拍的人脸数据，结构参见A.3</p> <p>输入消息体2的FileList为待比对的人脸数据，结构参见A.3</p> <p>输出Response结构参见A.3</p> <p>输出IdentificationResult，结构参见A.3</p> <p>输出为判断人脸比对结果</p>			
示例	<pre>request: POST {{url}}/FR/TriFaceCompareV1 Content-Type: application/json {   "FileList": [     {       "File": {         "FileName": "color image",         "FileFormat": "JPEG"       },       "RGBData": "xxx1"     },     {       "File": {         "FileName": "depth image",         "FileFormat": "PNG"       },       "3DData": "zzz1"     }   ] }</pre>			

```
"FileList": [  
  {  
    "File": {  
      "FileName": "color image",  
      "FileFormat": "JPEG"  
    },  
    "RGBData": "xxx2"  
  },  
  {  
    "File": {  
      "FileName": "depth image",  
      "FileFormat": "PNG"  
    },  
    "3DData": "zzz2"  
  }  
]  
}
```

```
response:  
{  
  "statusCode": "0",  
  "statusString": "OK",  
  "IdentificationResultList": [  
    {  
      "IdentificationResult": {  
        "faceRecord": "aaa",  
        "similairy": "0.901",  
        "DevID": "ddd"  
      }  
    }  
  ]  
}
```

## A.2.5 人脸1:N比对接口

人脸1:N比对接口见表A.5。

表A.5 人脸1:N比对接口

URI	/FR/TriFaceCompare1vN			
功能	三维人脸1:N比对			
方法	查询字符串	消息体1	消息体2	返回结果
POST	无	<FileList>	<FaceRecordList>	根元素<Response> 子元素 <IdentificationResultList>
注释	<p>输入FileList为抓拍的人脸数据，结构参见A.3</p> <p>输入FaceRecordList为人脸注册列表，结构参见A.3</p> <p>输出Response结构参见A.3</p> <p>输出IdentificationResultList，结构参见A.3</p> <p>输出为判断人脸比对结果</p>			
示例	<pre>request: POST {{url}}/FR/TriFaceCompare1vN Content-Type: application/json {   "FileList": [     {       "File": {         "FileName": "color image",         "FileFormat": "JPEG"       },       "RGBData": "xxx1"     },     {       "File": {         "FileName": "depth image",         "FileFormat": "PNG"       },       "3DData": "zzz1"     }   ] }</pre>			

```
    }  
  ],  
  "FaceRecordList": [  
    {  
      "FaceRecord": {  
        "faceID": "aaa",  
        "facefeature": "xxx.yyy"  
      }  
    },  
    {  
      "FaceRecord": {  
        "faceID": "bbb",  
        "facefeature": "zzz.yyy"  
      }  
    }  
  ]  
}  
  
response:  
{  
  "statusCode": "0",  
  "statusString": "OK",  
  "IdentificationResultList": [  
    {  
      "IdentificationResult": {  
        "faceRecord": "aaa",  
        "similairy": "0.901",  
        "DevID": "ddd"  
      }  
    }  
  ]  
}
```

## A.2.6 告警记录输出接口

告警记录输出接口见表A.6。

表A.6 告警记录输出接口

URI	/FR/FaceAlarmOutput		
功能	告警记录输出		
方法	查询字符串	消息体	返回结果
GET	无	DispositionNotification 属性键-值对	根元素<Response> 子元素<DispositionNotificationList>
注释	输入DispositionNotification, 结构符合GA/T 1326-2017 中附录C的规定 输出Response结构参见A.3 输出DispositionNotificationList, 结构符合GA/T 1326-2017 中附录C的规定		
示例	<pre> request: GET {{url}}/FR/FaceAlarmOutput Content-Type: application/json {   "DispositionNotification": {     "PersonObject": "xxx"   } }  response: {   "statusCode": "0",   "statusString": "OK",   "DispositionNotificationList": [     {       "DispositionNotificationObject": {         "NotificationID": "650100010000042017040112010100001",         "DispositionID": "B031BFADE01FDD7119A2FC208C65BFD5",         "Title": "Alarm report for xxx at 2022-12-02 15:57:12, 673",         "TriggerTime": "2022-12-02 15:57:12, 673",         "CapturedFace": { </pre>		

```
"FaceID": "IDxxx",
"InfoType": 2,
"SourceID": "Sourcexxx",
"LeftTopX": 10,
"LeftTopY": 20,
"RightBtmX": 10,
"RightBtmY": 20,
"SubImageList": [
  {
    "SubImageInfoObject": {
      "ImageID": "IDxyz",
      "FileFormat": "Jpeg",
      "Data": "xxxyyy"
    }
  }
],
},
"Similairy": "0.901",
"PersonObject": {
  "PersonID": "PersonIDxxy",
  "InfoKind": 2,
  "SourceID": "Sourceyyy",
  "Name": "xxy",
  "GenderCode": 1,
  "LeftTopX": 12,
  "LeftTopY": 22,
  "RightBtmX": 12,
  "RightBtmY": 22,
  "SubImageList": [
    {
      "SubImageInfoObject": {
        "ImageID": "IDxyzz",
```

	<pre> "FileFormat": "Jpeg", "Data": "xxxxxyzz" } } ] } } } ] } </pre>
--	---

### A.3 接口对象 XML Schema 描述

三维人脸识别设备接口对象XML Schema 描述如下所示：

```

<!--返回响应信息-->
<complexType name=" Response">
  <sequence>
    <!--状态码-->
    <element name="statusCode" type="int" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
    <!--状态描述-->
    <element name="statusString" type="string" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
  </sequence>
</complexType>

<!--人脸活体检测结果-->
<complexType name=" LivenessDetectResult">
  <sequence>
    <!-- 图像编号-->
    <element name="imageID" type="int" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
    <!--是否为活体-->
    <element name="liveness" type="boolean" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <!--活体可能性-->
    <element name="probability" type="float" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
  </sequence>
</complexType>

<!-- 人脸活体检测结果列表-->
<complexType name=" LivenessDetectResultList ">
  <sequence>
    <!-- 人脸活体检测记录-->
    <element name="results" type=" LivenessDetectResult" minOccurs="1" maxOccurs =
"unbounded" />
  </sequence>
</complexType>

```

```

<!-- 人脸文件列表-->
<complexType name="FileList">
  <sequence>
    <element name="File" minOccurs="1">
      <complexType>
        <sequence>
          <element name="FileInfo" type="FileInfo" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
          <element name="PersonList" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
          <element name="FaceList" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
          <element name="3DData" type="base64Binary" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
          <element name="RGBData" type="base64Binary" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
          <element name="IRData" type="base64Binary" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
        </sequence>
      </complexType>
    </sequence>
  </complexType>
</complexType>

<!-- 比对结果-->
<complexType name="IdentificationResult">
  <sequence>
    <!-- 人脸记录-->
    <element name="faceRecord" type="FaceRecord" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
    <!-- 相似度-->
    <element name="similarity" type="float" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <!-- 触发人脸采集设备编号-->
    <element name="DevID" type="int" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
  </sequence>
</complexType>

<!-- 比对结果列表-->
<complexType name="IdentificationResultList">
  <sequence>
    <!-- 人脸记录-->
    <element name="results" type="IdentificationResult" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded" />
  </sequence>
</complexType>

<!-- 告警对象-->
<complexType name="DispositionNotification">
  <sequence>
    <element name="NotificationID" type="BusinessObjectType" use="required"/>
    <element name="DispositionID" type="BusinessObjectType" use="required"/>
    <element name="Title" type="string" use="required"/>
    <element name="TriggerTime" type="dateTime" use="required"/>
    <element name="CapturedFace" type="Face" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
    <element name="Similarity" type="float"/>
  </sequence>
</complexType>

```

```
        <element name="PersonObject" type="Person"/>
    </sequence>
</complexType>

<!-- 告警对象列表-->
<complexType name="DispositionNotificationList">
    <sequence>
        <element name="DispositionNotificationObject" type="DispositionNotification"
minOccurs="0" />
    </sequence>
</complexType>

<!-- 人脸记录-->
<complexType name="FaceRecord">
    <sequence>
        <!-- 人脸记录编号-->
        <element name="faceID" type="long" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <!--人脸特征-->
        <element name="facefeature" type="float" minOccurs="1" maxOccurs="1" />
    </sequence>
</complexType>

<!-- 人脸注册列表-->
<complexType name="FaceRecordList">
    <sequence>
        <!-- 人脸记录-->
        <element name="faceRecords" type="FaceRecord" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"
/>
    </sequence>
</complexType>
```

---