

ICS 03.220.20

CCS R 85

团体标准

T/XAZN XXXX—2022

面部多模态识别终端技术规范

Technical specification for facial multimodal recognition devices

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

雄安新区智能城市创新联合会 发布

目 次

前言..... II

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 构成和融合层级..... 2

6 业务流程..... 4

7 要求..... 4

8 试验方法..... 10

9 质量评定程序..... 17

10 标志、包装、运输和贮存..... 19

附录 A（资料性） 测试接口函数说明..... 20

附录 B（规范性） 故障的分类与判据..... 26

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这些专利的责任。

本文件由雄安新区智能城市创新联合会（XAZN）提出并归口。

本文件起草单位：北京眼神科技有限公司、雄安新区公安局、北京东土拓明科技、深圳爱酷智能科技有限公司。

本文件主要起草人：江武明、李强、周峰、任新雨、彭程、杨春林、李小成。

面部多模态识别终端技术规范

1 范围

本文件规定了生物特征识别应用中面部多模态识别终端的构成、融合层级、业务流程、要求、试验方法、质量评定程序、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于面部多模态识别终端(以下简称产品)的研制、生产和检验等。

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。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2828.1 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 4857.2 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理

GB/T 4857.5 包装 运输包装件基本试验 第5部分：跌落试验方法

GB 4943.1 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

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 信息技术 词汇 第14部分：可靠性、可维护性与可用性

GB/T 5271.37 信息技术 词汇 第37部分：生物特征识别

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容性 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容性 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 18455 包装回收标志

GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性

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 35678 公共安全 人脸识别应用 图像技术要求

GB/T 36460 信息技术 生物特征识别 多模态及其他多生物特征融合

GA/T 1429 安全虹膜识别应用 图像技术要求

3 术语和定义

GB/T 5271.37-2021中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

面部多模态识别 facial multi-modal recognition

使用人脸与虹膜的生物特征进行身份识别的技术。

3.2

面部样本 facial sample

在面部特征提取之前的面部生物特征特性的模拟表示或数字表示。

注：在本文件中指人脸样本和虹膜样本或人脸与虹膜融合后样本。

3.3

面部特征 facial sample

从面部样本中提取的用于比对的数值或标记。

注：在本文件中指人脸特征和虹膜特征或人脸与虹膜融合后特征。

3.4

面部特征模板 facial template

可直接与待识别的面部特征进行比对的已存储的面部特征的集合。

注：人脸特征模板和虹膜特征模板或人脸与虹膜融合后特征模板。

3.5

活体检测 liveness detection

对解剖学特征、无意识或有意识的反应的度量和分析，以确定采集到的面部样本是否来自于有生命体征的人。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MTBF：平均故障间隔时间（Mean Time Between Failure）

FAR：错误接受率（False Acceptance Rate）

FRR：错误拒绝率（False Rejection Rate）

FTER：注册失败率(Failure-To-Enrol Rate)

LDFAR 活体检测错误接受率（Liveness Detection False Acceptance Rate）

LDFRR 活体检测错误拒绝率（Liveness Detection False Rejection Rate）

5 构成和融合层级

5.1 构成

产品一般由样本采集模块、样本处理模块、面部特征注册模块、面部特征比对模块、决策模块构成。

产品的工作模式可分为本地识别模式和远程识别模式。本地识别模式是指面部识别过程全部在本地完成。远程识别模式是指面部识别的部分功能（如，面部样本处理或面部特征比对功能）或子功能（如质量判断、活体检测）在远端服务器执行。

注册分为现场注册和非现场注册两种方式。

注：非现场注册在本文件中指使用人脸样本和虹膜样本进行注册。

产品构成示意图如图1所示。

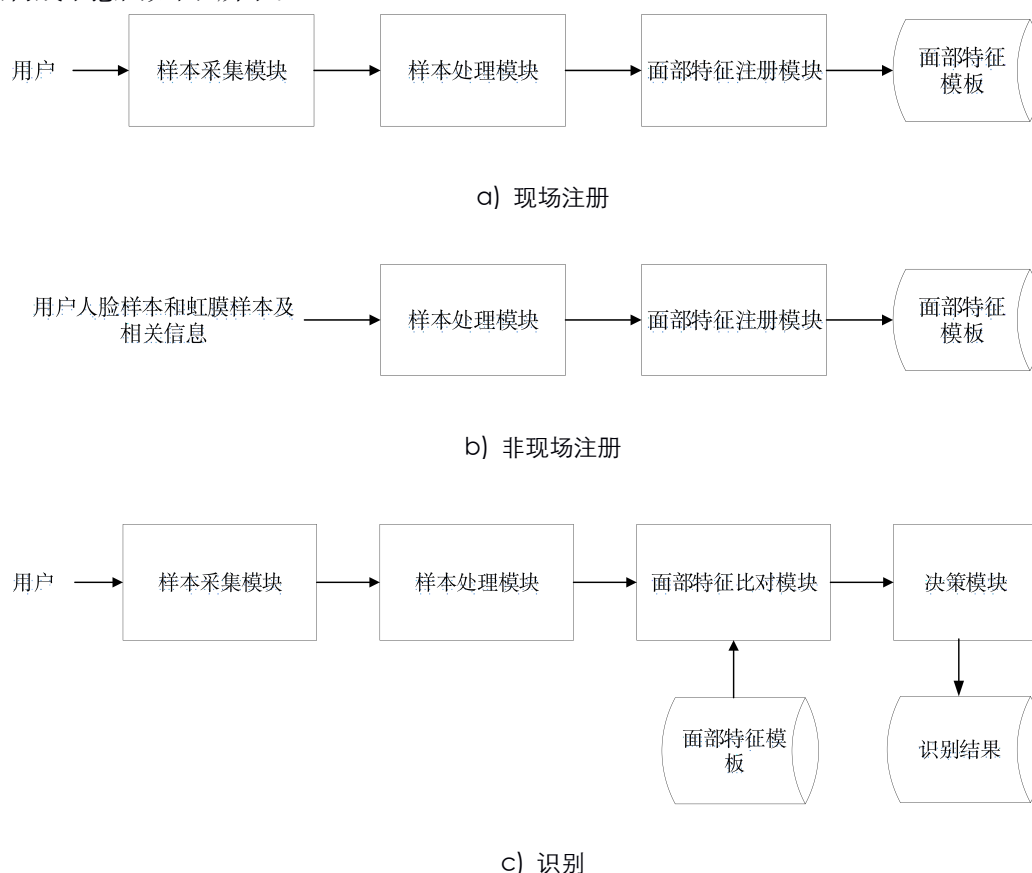


图 1 产品构成示意图

5.2 融合层级

按照GB/T 36460的规定，多模态识别根据融合层级不同，可以分为样本级融合、特征级融合、分数级融合、决策级融合。因融合层级不同，导致各模块输出内容可能不同，具体对应关系见表1。

表 1 面部多模态识别融合层级与模块输出数据对应关系

融合层级	各模块输出内容				
	样本采集模块	样本处理模块	面部特征注册模块	面部特征比对模块	决策模块
	面部样本	面部特征	面部特征模板	比对分数	决策
样本级融合	人脸与虹膜融合样本	人脸与虹膜融合特征	人脸与虹膜融合特征模板	非融合比对分数	非融合决策

特征级融合	人脸样本和虹膜样本	人脸与虹膜融合特征	人脸与虹膜融合特征模板	非融合比对分数	非融合决策
分数级融合	人脸样本和虹膜样本	人脸特征和虹膜特征	人脸特征模板和虹膜特征模板	融合后比对分数	非融合决策
决策级融合	人脸样本和虹膜样本	人脸特征和虹膜特征	人脸特征模板和虹膜特征模板	人脸比对分数和虹膜比对分数	融合后决策

6 业务流程

6.1 注册业务流程

注册业务流程，包括但不限于如下步骤：

- 对用户进行身份鉴别和权限检查；
- 启动注册过程；
- 根据注册策略，采集用户数据；
- 对采集的面部样本进行处理，如质量判断和活体检测；
- 提取面部特征数据；
- 存储用户的面部特征数据作为该用户的面部特征模板，并与用户身份标识关联，生成模板标识符；
- 结束注册过程，记录日志。

6.2 识别业务流程

识别业务流程，包括但不限于如下步骤：

- 启动识别过程；
- 采集面部样本；
- 对采集的面部样本进行质量判断；
- 进行活体检测；
- 提取面部特征数据；
- 将提取的面部特征与一个或多个面部特征模板进行比对，计算相似度得分；
- 决策模块依据系统策略及相似度得分提供决策结果；
- 将决策结果传输到识别应用；
- 结束识别过程，记录日志。

6.3 注销业务流程

注销业务流程，包括但不限于如下步骤：

- 启动注销过程；
- 根据注销策略，删除或匿名化与待注销用户关联的全部数据；
- 结束注销过程，记录日志。

7 要求

7.1 外观和结构

7.1.1 外观

产品外观符合以下要求:

- a) 结构完整、外观洁净, 表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂镀层应均匀、不应起泡、龟裂、脱落和磨损。金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤;
- b) 在无遮挡位置具有生产者的专用标志以及产品型号, 外部接口处应有明确标识, 且标志标识不易被擦除。

7.1.2 结构

产品的零部件应紧固无松动, 安装可抽换部件的接插件应能可靠连接, 键盘、开关按钮和其他控制部件的控制应灵活可靠, 布局应方便使用。

7.2 生物特征识别产品注册

产品进行生物特征识别产品注册时, 应符合 GB/T 28826.2 的规定。

7.3 功能

7.3.1 采集

产品具有面部样本采集功能, 包括但不限于:

- a) 通过图像采集获取采集区域内的面部图像;
- b) 采集对象面部所处区域光照均匀, 无明显高光或反差, 避免强光直射或侧、逆光等;
- c) 应具有样本质量判断功能, 并通过语音、图形文字、灯光等方式提示用户进行交互;
- d) 应具有活体检测功能, 并具备防假体攻击的处理机制, 如假体提示或终止采集等;
- e) 应能自动感知人体, 适应身高 (如1.4 m ~ 1.9 m) ;
- f) 应支持通过通讯接口输出当前采集的面部样本或面部特征等信息。

7.3.2 注册

产品应支持用户进行面部注册, 包括但不限于:

- a) 应能支持现场注册;
- b) 非现场注册时, 应支持面部样本和身份信息的批量导入及注册;
- c) 应能给出注册成功的提示;
- d) 未注册成功时应有相应的处理机制, 如提示重新注册。

示例 1:

产品的融合层级为特征级融合时, 提取人脸特征和虹膜特征后进行特征融合, 注册为人脸与虹膜融合后的特征模板。

示例 2:

产品的融合层级为分数级融合时, 提取人脸特征和虹膜特征, 注册为人脸特征模板和虹膜特征模板。

7.3.3 识别

产品具有以下面部识别功能:

- a) 应支持验证和辨识中的至少一种比对方式;
- b) 宜支持口罩遮挡识别;
- c) 应能通过屏幕提示、声光提示或其他方式, 输出决策结果;
- d) 当用户或产品识别错误次数达到一定次数后, 应暂停面部识别功能。

示例 1:

产品的融合层级为特征级融合时，提取人脸特征和虹膜特征后进行特征融合，比对融合特征，输出比对识别结果。

示例 2:

产品的融合层级为分数级融合时，分别提取人脸特征和虹膜特征提取，进行人脸特征和虹膜特征的比对，融合比对分数，输出识别结果。

7.3.4 注销

产品应允许具有合法权限的操作人员对已注册的用户信息进行删除操作。

7.3.5 查询

产品应允许具有合法权限的操作人员对已注册的用户信息进行查询操作。

7.3.6 参数设置

产品应能设置控制参数，如比对方式、比对阈值、最大比对尝试次数等。

7.3.7 容量

产品宜能提示已注册用户数量，以及最大容量。

7.3.8 日志管理

产品应具备日志管理功能，包括但不限于：

a) 产生日志记录的事件应包括但不限于：

- 1) 采集过程中的成功或失败事件；
- 2) 注册过程中的成功或失败事件；
- 3) 识别过程中的成功或失败事件；
- 4) 注销过程中的成功或失败事件；
- 5) 参数设置过程中的成功或失败事件。

b) 对于每一个事件，日志记录宜包括事件发生时间、事件类型、事件执行结果或失败原因、日志有效时间等；

c) 具有查询权限的操作人员可以查看日志事件记录；

d) 不应提供对日志内容的修改功能；

e) 日志中不应出现明文的面部数据、密钥信息或其他安全相关的参数等。

7.3.9 指示/显示

产品应能通过显示屏、声音、灯光或其它显示装置指示/显示设备的状态。

7.3.10 节能

产品宜具有睡眠、休眠或其它自动节能功能。

7.3.11 补光功能

产品应具有自适应补光功能。虹膜采集宜使用波长为 700 nm ~ 1000 nm 的近红外补光。

7.3.12 测温功能（可选）

产品宜具有红外测温功能。

7.3.13 其他非生物识别功能

应支持其他非生物特征识别方式，如刷卡、密码验证等。

7.4 性能

7.4.1 面部样本质量

面部样本质量满足以下要求：

- a) 人脸样本满足GB/T 35678中要求；
- b) 虹膜样本满足GA/T 1429中要求。

7.4.2 注册失败率

FTER不大于1%。

7.4.3 注册时间

产品从开始采集到完成注册之间的时间应不超过30 s。

7.4.4 识别时间

产品从开始采集到比对结果输出之间的时间应不超过3 s。

7.4.5 错误接受率/错误拒绝率

在FAR不大于 0.01%时，FRR应不大于1%。

7.4.6 活体检测

在LDFAR不大于1%时，LDFRR应不大于1%。

7.5 安全要求

7.5.1 数据安全

产品应符合以下数据安全要求：

- a) 应将面部特征识别信息与用户身份相关信息隔离存储；
 - 注 1：面部特征识别信息包含面部样本以及面部特征。
 - 注 2：隔离方式包括逻辑隔离、物理隔离。
- b) 面部特征应具有可更新、不可逆、不可链接特性；
- c) 具有超时处理、尝试超次等安全措施，对失败操作进行警告或报警；
- d) 应防止面部采集、存储、识别及传输过程中的信息外泄及篡改；
- e) 数据采集、注册及识别操作后，清除样本等残留信息，并确保其不可恢复；
- f) 具有加载、导出过程中的数据安全保护机制。

7.5.2 权限管理

产品应具有不同使用权限管理功能，在面部注册、注销、查询、参数设置等操作中应具有相关的授权机制。

7.5.3 掉电保护

在电源掉电或更换电池时，产品已经保存的信息不应丢失或受到破坏。

7.6 通讯接口

产品支持WIFI、RJ45，以及韦根、开关量等数据通讯的接口。

7.7 环境适应性

7.7.1 气候环境适应性

产品的气候环境适应性应满足表2的要求。

表 2 气候环境适应性

温度 ℃		相对湿度 (40 ℃)		气压 kPa
工作	贮存运输	工作	贮存运输	
0 ~ 40	-20 ~ 55	30% ~ 90%	20% ~ 93%	86 ~ 106

7.7.2 机械环境适应性

7.7.2.1 振动适应性

产品的振动适应性应满足表3的要求。

表 3 振动适应性

试验项目	试验内容	指标
初始和最后振动 响应检查	频率范围/Hz	10 ~ 55
	扫频速度/(oct/min)	≤1
	位移幅值/mm	0.15
定频耐久试验	位移幅值/mm	0.75 (10 Hz ~ 25 Hz) 0.15 (25 Hz ~ 55 Hz)
	持续时间/min	10
扫频耐久试验	频率范围/Hz	10 ~ 55 ~ 10
	位移幅值/mm	0.15
	扫频速度/(oct/min)	≤1
	循环次数/次	5
注：表中位移幅值为峰值。		

7.7.2.2 冲击适应性

产品的冲击适应性应满足表4的要求。

表 4 冲击适应性

峰值加速度 m/s^2	脉冲持续时间 ms	冲击波形
150	11	半正弦波

7.7.2.3 运输包装件跌落适应性

产品的运输包装件跌落适应性应满足表5的要求。

表 5 运输包装件跌落适应性

包装件质量 kg	跌落高度 mm
$m < 10$	1000
$10 \leq m \leq 20$	800
> 20	500

7.7.3 光照适应性

产品的光照适应性应符合以下要求：

- 在均匀光照环境下，产品的最高适应光照大于等于3000 lux；
- 在均匀光照环境下，产品的最低适应光照小于等于100 lux。

包装表面或产品使用说明书中应标注产品的光照适应性。

7.8 电磁兼容性

7.8.1 静电放电抗扰度

应符合GB/T 17626.2 – 2018表1中严酷等级2的要求。试验期间允许功能短暂丧失或降低，试验后应能自行恢复不需要操作者干预，检查功能应正常。

7.8.2 射频电磁场辐射抗扰度

应符合GB/T 17626.3 – 2016表1中严酷等级2的要求，试验后检查功能应正常。

7.9 电源适应能力

7.9.1 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。

7.9.2 直流供电的产品，应能在直流电压标称值的 $(100 \pm 5) \%$ 的条件下正常工作。直流电压的标称值应在产品使用说明书中规定。

7.10 设备安全

设备安全应符合GB 4943.1的设备安全通用要求，指示灯的安全性应符合GB/T 20145-2006中4.3辐射危害曝辐限值的规定。

7.11 可靠性

采用平均失效间隔时间 (MTBF) 衡量产品的可靠性水平。

本文件规定的产品的 m_1 值 (MTBF的不可接受值) 应大于等于5000 h。

7.12 限用物质的限量

产品中限用物质的限量应符合GB/T 26572的要求。

8 试验方法

8.1 试验条件

8.1.1 试验环境条件

本文件中除环境适应性试验外，其他试验均在下述条件下进行。

——环境温度：15℃～35℃；

——相对湿度：25%～75%；

——大气压：86 kPa～106 kPa；

——环境光照：100 lux～3000 lux。

8.1.2 测试平台

测试平台由硬件平台和软件平台组成：

a) 硬件平台：中央处理器主频 2.0GHz 以上、内存不小于 1GB、x86 架构或兼容 PC；

b) 软件平台：Windows、Linux 或兼容系统。

8.1.3 受试样品与辅助工具

受试方应提供带包装和使用说明书的受试样品，以及用于辅助测试的软硬件工具，包括但不限于：

——若需要，则由受试方提供功能验证软件及说明文件，用于完成产品相关功能的测试；

——性能测试软件。性能测试软件功能包括测试样本数据的导入、导出、算法运行比对（设备内）及性能指标统计等，其中，性能指标统计功能可由检测机构或第三方提供。

注：性能测试软件可通过调用受试方提供的测试链接库，对受试样品进行性能测试，动态链接库的接口函数可参照附录A。

8.2 外观和结构

8.2.1 外观

用目测方法进行外观检查，判断是否符合7.1.1 a) 的要求。

用白色棉布蘸水或蘸酒精擦拭产品标识15s，判断是否符合7.1.1 b) 的要求。

8.2.2 结构

用目测手动方法进行结构检查，判断是否符合7.1.2的要求。

8.3 生物特征识别产品注册检查

检查比对受试样品资料及内部存储的数据中的注册信息与注册机构公布的注册信息是否一致。

8.4 功能测试

8.4.1 采集

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，检查受试样品是否能自动感知人体并进行样本采集，并输出样本或相关提示等信息。

采集不少于10名测试人员的面部样本，检查受试样品是否能给出质量判断或合格性判定等信息。

8.4.2 注册

现场注册模式下，受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，10名测试人员依次注册，操作完成后，至少应显示一名测试人员注册成功的信息。

非现场注册模式下，将不少于100个样本及身份信息批量导入受试样品，操作完成后，至少应显示一个样本注册成功的信息。

8.4.3 识别

进行注册功能试验后，对已注册的测试人员进行识别，检查测试人员是否被受试样品正常识别并给出识别结果。未注册用户进行识别时，检查该用户是否被拒绝。

8.4.4 注销

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，对已注册的测试人员的面部特征模板进行删除操作，检查受试样品操作完成时是否有删除成功的提示，然后该测试人员不能被正常识别。

8.4.5 查询

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，对已注册测试人员的数据进行查询操作，检查受试样品操作完成时是否有查询结果的提示。

8.4.6 参数设置

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，检查受试样品是否能查看、修改面部比对方式、比对阈值、最大比对尝试次数等控制参数。

8.4.7 容量

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书中规定的步骤，检查受试样品是否能查看已注册的用户数量，以及最大容量。如果超过最大容量，则不能再次进行注册，并有相应提示。

8.4.8 日志管理

受试样品加电启动后，按照产品使用说明书进行操作，检查受试样品在面部注册、识别、注销、参数设置等过程中，是否能按规定产生日志记录，日志中是否有面部特征的明文、密钥信息或安全参数，然后检查是否可以修改和删除日志。

8.4.9 指示/显示

受试样品加电启动后，进行注册、识别、注销等操作，检查受试样品是否能通过显示屏、声音、灯光或其它显示装置指示/显示其状态。

8.4.10 节能

按产品使用说明书的设置，在开启节能功能后，检查受试样品是否进入节能状态。

8.4.11 补光功能

将受试样品移至暗处（低于100 lux），受试样品加电启动后，按照产品使用说明书进行操作，检查受试样品是否具有自动补光功能。

采用分析光谱仪测试样品的光谱中心波长，重复测试三次，统计其平均值。

8.4.12 测温功能（可选）

受试样品加电启动后，检查受试样品是否具有人体测温功能。

8.4.13 其他非生物识别功能

受试样品加电启动后，检查受试样品是否支持其他非生物特征识别方式。

8.5 性能测试

8.5.1 注册失败率

将符合7.4.1中注册样本质量要求的M（ $M \geq 100$ ）个样本批量导入受试样品，受试样品给出成功注册数量S，按照公式（1）计算FTR。

$$FTR = (M - S) / M \times 100\% \quad (1)$$

式中：

M——批量导入样本量；

S——注册成功样本量。

8.5.2 注册时间

按照产品使用说明书规定进行面部注册，记录开始注册时间与注册完成时间，将二者的差值作为注册时间。10名测试人员依次注册，记录每名测试人员的注册时间，统计平均值。

8.5.3 识别时间

按照产品使用说明书规定进行面部识别，记录开始识别时间与识别完成时间，将二者的差值作为识别时间。10名测试人员依次识别，记录每名测试人员的识别时间，统计平均值。

8.5.4 错误接受率/错误拒绝率

构建一个面部样本库，面部样本来自不同的人，且应包括使用受试样品在测试现场采集的10名测试人员的面部样本。

提取样本库中样本的面部特征，将相同人面部样本特征进行特征比对，共计S（ $S \geq 3000$ ）次，记录提示错误拒绝的次数 N_1 ，按照公式（2）计算FRR。

$$FRR = N_1 / S \times 100\% \quad (2)$$

将每一个面部样本的特征文件与其他不同面部特征文件进行比对，共计W（ $W \geq 300000$ ）次，记录提示错误识别的次数 N_2 ，按照公式（3）计算FAR。

$$FAR = N_2 / W \times 100\% \quad (3)$$

通过受试样品功能和性能测试软件完成性能测试过程，具体测试步骤如下：

- a) 清空设备中的所有注册数据；
- b) 从面部样本库中导入FRR和FAR测评所需要的面部样本或面部特征；
- c) 在受试样品内进行面部样本间的特征比对；
- d) 输出或导出面部样本比对记录文件，每条记录包括：两个比对样本的标识、比对结果等；
- e) 根据比对记录文件，按照公式（2）和公式（3）分别统计FRR和FAR。

注：对于容量较小的产品，可能无法进行测试样本的批量导入和比对，可采用外部样本逐条输入、产品内部比对的方式。

8.5.5 活体检测

8.5.5.1 活体检测错误接受率

采用表6中一类或多类假体，对受试样品进行不少于3000次的攻击试验，记录误判为活体的次数A和总测试次数B，按照公式（4）计算受试样品LDFAR。

$$\text{LDFAR} = A/B \times 100\% \quad (4)$$

当假体数据不够时，攻击过程可变换假体样本的位置、角度等。

表 6 面部识别假体攻击类型

假体攻击类型		样例
二维假体攻击类型	静态图像	例如采用普通的 A4、A3 打印纸、亚光相纸、高光相纸、绒面相纸以及透明胶片等，印制或绘制面部样本图像，切下眼睛区域，或者切下眼鼻区域，或者切下眼鼻嘴区域
三维假体攻击类型	模型	3D 面具

8.5.5.2 活体检测错误拒绝率

测试人员站在受试样品前，总共进行不少于3000次的测试，记录受试样品给出拒绝注册/无法识别/非活体等的次数C，以及总测试次数D，按照公式（5）计算受试样品的LDFRR。

$$\text{LDFRR} = C/D \times 100\% \quad (5)$$

8.6 安全试验

8.6.1 数据安全

数据安全试验按照以下方法进行：

- 检查面部特征识别信息与用户身份相关信息是否隔离存储；
- 检查面部特征是否可更新、不可逆、不可链接特性；
- 识别时使用非注册用户，检查受试样品是否具有超时处理、尝试超次等安全措施，对失败操作是否进行警告或报警；
- 检查受试样品是否采取了相应的措施来防止面部采集、存储、识别及传输过程中的信息外泄及篡改；
- 检查各操作后，受试样品是否清除样本等残留信息，清除后的信息是否不可恢复；
- 检查受试样品是否采取了相应的措施来保护加载、导出过程中的数据安全。

8.6.2 权限管理

受试样品加电启动后，分别使用不同权限进行注册、识别、删除等操作，检查受试样品是否具有相应的授权机制。

8.6.3 掉电保护

受试样品加电启动后,按照产品说明书的有关规定进行各项功能测试,检测正常后,切断电源,然后重新加电启动,检查受试样品在断电前存储的数据是或否丢失或受到破坏。

8.7 通讯接口

连接受试样品的通讯接口,检查受试样品是否能正常传输数据。

8.8 环境适应性

8.8.1 气候环境适应性

8.8.1.1 一般要求

以下各项试验中,规定的初始检测和最后检测,统一按8.2.1和8.2.2的要求进行外观和结构检查,通电后受试样品应能正常工作。

8.8.1.2 工作温度下限

按GB/T 2423.1“试验Ad”进行。受试样品应进行初始检测。严酷等级取表2规定的工作温度下限,加电运行检查程序2 h,受试样品应能正常工作。

8.8.1.3 贮存运输温度下限

按GB/T 2423.1“试验Ab”进行。严酷等级取表2规定的贮存运输温度下限。受试样品在不工作条件下存放16 h。恢复时间为2 h,并进行最后检测。

8.8.1.4 工作温度上限

按GB/T 2423.2“试验Bd”进行。受试样品应进行初始检测。严酷等级取表2规定的工作温度上限,加电运行检查程序2 h,受试样品应能正常工作。

8.8.1.5 贮存运输温度上限

按GB/T 2423.2“试验Bb”进行。严酷等级取表1规定的贮存运输温度上限。受试样品在不工作条件下存放16 h。恢复时间为2 h,并进行最后检测。

8.8.1.6 工作条件下恒定湿热

按GB/T 2423.3进行。受试样品应进行初始检测。严酷等级取表2规定的工作温度、湿热上限。加电运行检查程序2 h,受试样品应能正常工作。恢复时间为2 h,并进行最后检测。

8.8.1.7 贮存运输条件下恒定湿热

按GB/T 2423.3进行。受试样品应进行初始检测。受试样品在不工作条件下存放48 h。恢复时间为2 h,并进行最后检测。

8.8.2 机械环境适应性

8.8.2.1 振动

8.8.2.1.1 振动试验基础

按GB/T 2423.10进行。受试样品按工作位置固定在振动台上,进行初始检测。受试样品在不工作状态下,按表3规定值,分别在三个互相垂直方向进行振动。

8.8.2.1.2 初始振动响应检查

试验在给定频率范围内，在一个扫频循环上完成。试验过程中记录危险频率，包括机械共振频率和导致故障及影响性能的频率（后者仅在工作条件下产生）。

8.8.2.1.3 定频耐久试验

用初始振动响应检查中记录的危险频率进行定频试验，如果两种危险频率同时存在，则不得只选其中一种。在试验规定频率范围内如无明显共振频率或无影响性能的频率，或危险频率超过4个则不做定频耐久试验，仅做扫频耐久试验。

8.8.2.1.4 扫频耐久试验

按表2给定频率范围由低到高，再由高到低，作为一次循环。按表3规定的循环次数进行，已做过定频耐久试验的样品不再做扫频耐久试验。

8.8.2.1.5 最后振动响应检查

此项试验在不工作条件下进行，对于已做过定频耐久试验的受试样品应做此项试验。对于做扫频耐久试验的样品，可将最后一次扫频试验作为最后振动响应检查。本试验须将记录的共振频率与初始振动响应检查记录的共振频率相比较，若有明显变化，应对受试样品修整，重新进行该项试验。试验结束后，进行最后检测。

8.8.2.2 冲击

按GB/T 2423.5进行。受试样品应进行初始检测，安装时要注意重力影响，按表4规定值，在不工作条件下，分别对三个互相垂直轴线方向进行冲击，冲击次数各为三次，试验后进行最后检测。

8.8.2.3 运输包装件跌落

对受试样品进行初始检测，将运输包装件处于准备运输状态，按GB/T 4857.2进行预处理4 h。

将运输包装件按GB/T 4857.5和本文件表5的规定值进行跌落，任选四面，每面跌落一次。试验后按产品标准的规定检查包装件的损坏情况，并对受试样品进行最后检测。

8.8.3 光照适应性

按照表6中的要求改变受试样品所处的环境，然后按照8.5.1~8.5.3的要求进行性能测试。

8.9 电磁兼容性

8.9.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.2—2018规定的方法进行，静电放电只施加在正常使用时人员可接触到的受试样品上的点和面。

8.9.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3—2016规定的方法进行。

8.10 电源适应能力

8.10.1 交流电源适应能力试验

按照表7组合对受试样品进行试验，每种组合运行检查程序一遍，受试样品工作应正常。

表 7 交流电源适应能力

组合	标称值	
	电压 V	频率 Hz
1	220	50
2	198	49
3	198	51
4	242	49
5	242	51

8.10.2 直流电源适应能力试验

从标称值电压向正方向调节直流电源电压，使其偏离标称值+5%，运行检查程序一遍，受试样品工作应正常；从标称值电压向负方向调节直流电源电压，使其偏离标称值-5%，运行检查程序一遍，受试样品工作应正常。

从标称值电压同时向正负方向调节直流电源电压，使其偏离标称值 $\pm 5\%$ ，运行检查程序一遍，受试样品工作应正常。

8.11 设备安全

受试样品的安全试验按GB 4943.1的设备安全试验方法，GB/T 20145-2006的光源安全性试验方法的有关规定进行。

8.12 可靠性

8.12.1 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（220 V）的 $\pm 10\%$ 变化范围内工作（直流供电产品电压变化为 $\pm 5\%$ ）。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（具体值由产品标准规定）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 $0.7\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min} \sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，或根据受试样品的特殊要求选用其他值。在一个周期内，保持在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。

注： m_0 为规定可接受的平均无故障时间。

8.12.2 试验方案

可靠性试验按GB/T 5080.7进行，可靠性鉴定试验和可靠性验收试验的方案由产品标准规定。在整个试验过程中，应运行检查程序，故障的判据和计入方法按附录B的规定，并只统计关联故障数。

8.12.3 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障数均能按选定的试验方案做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小于所有受试样品的平均试验时间的一半。

8.13 限用物质的限量测定

按GB/T 26125的方法进行。

9 质量评定程序

9.1 一般规定

产品在定型时（设计定型、生产定型）和生产过程中应按本文件和产品标准中的补充规定进行检验，并应符合这些规定的要求。

9.2 检验分类

本文件规定的检验分为：

- a) 定型检验；
- b) 质量一致性检验。

各类检验项目和顺序分别按表8规定。若产品标准中有补充的检验项目时，则应将其插入至表8相应位置。

表 8 检验项目

序号	检验项目	要求章条号	试验方法 章条号	定型检验	质量一致性检验	
					逐批检验	周期检验
1	外观和结构	7.1	8.2	○	○	○
2	生物特征识别产品注册	7.2	8.3	○	—	○
3	功能	7.3	8.4	○	○	○
4	性能	7.4	8.5	○	—	○
5	安全试验	7.5	8.6	○	—	△
6	通讯接口	7.6	8.7	○	—	△
7	环境适应性	7.7	8.8	○	—	△
8	电磁兼容性	7.8	8.9	○	—	△
9	电源适应能力	7.9	8.10	○	—	△
10	设备安全	7.10	8.11	○	○ ^a	○ ^a
11	可靠性	7.11	8.12	○	—	△
12	限用物质的限量测定	7.12	8.13	○	—	△
注：“○”表示应进行的检验项目，“—”表示不进行检验的项目，“△”表示可选检验的项目。						

^a 在逐批检验和周期检验中，安全检验仅做接地连续性、接触电流和抗电强度等 3 项。

9.3 定型检验

- 9.3.1 产品在设计定型和生产定型时应通过定型检验。
- 9.3.2 定型检验由产品制造单位委托通过国家认证认可主管部门认可的测试机构进行。
- 9.3.3 定型检验中的可靠性鉴定试验的样品数按表 10 抽取或依据设备批量、试验时间确定。其他检验项目的样品数量为 2 台或 2 台以上。

表 10 抽样样品数

批量或连续生产台数	最佳样品数	最大样品数
1 ~ 3	全部	全部
3 ~ 10	3	5
11 ~ 20	5	8
21 ~ 50	6	10
51 ~ 100	8	14
> 100	10	15

9.3.4 定型检验中的各试验项目失效的判定和计入方法见附录 B。除可靠性试验外，其余项目均按以下规定进行。试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，重新进行该项试验。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。

9.3.5 检验后要提交定型检验报告。

9.4 逐批检验

- 9.4.1 逐批检验由设备制造单位的质量检验部门负责进行。
- 9.4.2 批量生产或连续生产的产品，进行全数逐批检验，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，则判该台产品为不合格品。逐批检验中性能和外观结构检查，允许按 GB/T 2828.1 进行抽样检验，如采用抽样检验，由产品标准规定抽样方案和拒收后的处理方法。
- 9.4.3 通过检验的产品为合格产品。

9.5 周期检验

- 9.5.1 连续生产的产品，每年至少进行一次周期检验。
- 9.5.2 周期检验由产品制造单位质量检验部门或委托通过国家认证认可主管部门认可的测试机构负责进行。根据订货方的要求，产品制造单位应提供该产品近期的周期检验报告。
- 9.5.3 周期检验样品应在逐批检验合格产品中随机抽取，其中可靠性试验的样品数根据产品批量、试验时间和成本确定，其余检验项目的试验样品数为 2 台。
- 9.5.4 周期检验中的各检验项目失效的判定和计入方法见附录 B。除可靠性试验外，其余项目的故障按以下处理。

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。经修复后重新进行该项检验。之后，再顺序做以下各项试验，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，再经修复后，应重新进行周期检验。在重新进行周期检验中又出现某一项通不过的情况时，判该产品通不过周期检验。

经过周期检验中的环境试验的样品，应印有标记，一般不应作为合格品出厂。

9.5.5 检验后要提交周期检验报告。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

产品标志相关标准的规定，包括但不限于：

- a) 包装箱外应注明产品型号、数量、质量、制造单位名称、地址、制造日期、产品执行标准编号；
- b) 包装箱外应印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”等储运标志，储运标志应符合 GB/T 191 的规定；
- c) 产品包装的回收标志应符合 GB/T 18455 的要求；
- d) 其他标志应符合国家标准有关规定。

10.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装箱内应有装箱清单、检验合格证、备件、附件及有关的随机文件。

10.3 运输

包装后的产品应能用任何交通工具进行运输。产品在运输过程中不允许雨雪或液体直接淋袭和机械损伤。

10.4 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内，存放产品的仓库环境温度为 0℃～40℃，相对湿度为 30%～90%。仓库内不允许有各种有害气体、易燃和易爆物品及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械震动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少 15 cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50 cm。

产品若在制造单位存放超过 6 个月，则应在出厂前重新进行交收检验。

附 录 A
(资料性)
测试接口函数说明

A.1 接口文件

A.1.1 文件格式

在 Windows 平台下，接口函数采用 Windows 动态链接库(DLL)形式发布。支持的操作系统应包括 Windows 7/10 及兼容系统。接口函数应在动态链接库中导出，支持多线程。对于不同的平台，应分别编译成不同的动态链接库进行发布。

在 Linux 平台下，接口函数采用 Linux 动态链接库 (SO) 形式发布。接口函数应在动态链接库中导出，支持多线程。对于不同的平台和 Linux 内涵版本，应分别编译成不同的动态链接库进行发布。

A.1.2 文件名称

Windows 系统中，文件名称为 ID_FM.dll。

Linux 系统中，文件名称为 ID_FM.so。

A.2 接口函数

接口函数见表A.1。

表 A.1 接口函数

编号	名称	说明
1	FMD_Initialize	初始化采集终端
2	FMD_Release	释放采集终端
3	FMD_OpenDevice	打开采集终端
4	FMD_CloseDevice	关闭采集终端
5	FMD_GetDeviceInfo	获取终端信息
6	FMD_GetImageParameter	获取图像参数
7	FMD_DevGet2Image	采集面部图像
8	FMD_DevEnroll	面部注册
9	FMD_DevClearTemplateLib	清空终端内模板库
10	FMD_DevAddTemplate	将模板加入终端内模板库
11	FMD_DevFeatureVerify	面部验证
12	FMD_DevFeatureIdentify	面部辨识
13	FMD_GetErrorInfo	获取错误代码描述信息
14	FMD_GetVersion	获取链接库版本

A.3 函数说明

A.3.1 初始化采集终端

函数原型：int __stdcall FMD_Initialize ()。

参数：无。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求。可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：初始化面部图像采集终端。在所有接口函数中，应首先调用此函数。只需要调用一次，允许重复调用。

A.3.2 释放采集终端

函数原型：int __stdcall FMD_Release ()。

参数：无。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求。可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：关闭面部图像采集终端。调用次函数后，终止当前所有操作，释放所有分配的资源。系统恢复到调用 FMD_Initialize 函数之前的状态。

A.3.3 打开采集终端

函数原型：int __stdcall FMD_OpenDevice(int nIndex, int *nHandle)。

参数：int nIndex 设备序号（从 0 开始），输入参数；

int *nHandle 设备句柄，如果打开失败返回 0，输出参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求。可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：打开指定序号的面部终端，分配相应的资源。在与指定终端交互之前应首先调用此函数。允许重复调用，其结果与一次调用相同。

A.3.4 关闭采集终端

函数原型：int __stdcall FMD_CloseDevice(int nHandle)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：关闭指定的面部终端，释放分配的资源。调用此函数后，在没有再次调用 FMD_OpenDevice 函数之前，与此终端不能进行数据交互。

A.3.5 获取终端信息

函数原型：int __stdcall FMD_GetDeviceInfo(int nHandle, char *szDeviceInfo, char *szSerialNo)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

char *szDeviceInfo 终端的厂家、型号、版本等（ASCII 字符串，长度不超过 100 字节，以 ‘\0’ 结束），输出参数；

char *szSerialNo 终端的唯一序列号（ASCII 字符串，长度不超过 20 字节，以 ‘\0’ 结束），输出参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：获取终端的厂家信息，包括但不限于厂家标识、型号、版本、序列号等信息。

A.3.6 获取图像参数

函数原型：int __stdcall FMD_GetImageParameter (int nHandle, int *pnWidth1, int *pnHeight1, int *pnResolution1, int *pnWidth2, int *pnHeight2, int *pnResolution2, int *pnTemplateCount)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

int *pnWidth1 人脸图像宽度，输出参数；

int *pnHeight1 人脸图像高度，输出参数；

int *pnResolution1 人脸图像分辨率，输出参数；

int *pnWidth2 虹膜图像宽度，输出参数；

int *pnHeight2 虹膜图像高度，输出参数；

int *pnResolution2 虹膜图像分辨率，输出参数；

int *pnTemplateMax 模板库的面部模板最大数量，输出参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：获得终端所采集图像的宽度、高度、分辨率、模板库容量等。

A.3.7 采集面部图像

函数原型：int __stdcall FMD_DevGet2Image(int nHandle, int *nfaceType, unsigned char *faceImage, int *nirisType, unsigned char *irisImage)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

int *nfaceType 人脸图像格式，0-RAW、1-BMP、2-JPEG、3-JPEG2000、3-PNG；

unsigned char *faceImage 终端采集的人脸图像数据，图像数据的字节长度为图像宽度 × 图像高度，输出参数；

int *nirisType 虹膜图像格式，0-RAW、1-BMP、2-JPEG、3-JPEG2000、3-PNG；

unsigned char *irisImage 终端采集的虹膜图像数据，图像数据的字节长度为图像宽度 × 图像高度，输出参数；

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：使终端采集一幅人脸和虹膜图像。

A.3.8 面部注册

函数原型：int __stdcall FMD_DevEnroll (int nHandle, int iCustomLength, void *pcCustomData, int *piTemplateCode)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

int CustomLength 自定义数据长度，输入参数；

void *CustomData 自定义数据，例如：用户姓名、性别、部门等，可无效（无效时赋值为 NULL），输入参数；

int *TemplateCode 面部模板标识符，当该值为 0xFFFFFFFF 时，表示面部模板数超过最大容量，输出参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值应符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：采集面部图像，生成面部模板和标识符并存储。

A.3.9 清空终端内模板库

函数原型：int __stdcall FMD_DevClearTemplateLib (int nHandle)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：将终端内面部模板库的所有面部模板都删除。

A.3.10 将模板加入设备内模板库

函数原型：int __stdcall FMD_DevAddTemplate(int nHandle, unsigned char *TemplateInfo, int nInfoSize, unsigned char *Template, int *pnTemplateIndex)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

unsigned char *FacialInfo 此面部模板的相关信息（如人员编号），不超过 128 字节，输入参数；

int nInfoSize 面部信息的有效字节长度，输入参数；

unsigned char *Template 用于加入终端模板库的面部模板，输入参数；

int *pnTemplateIndex 面部模板的实际写入位置索引，如果加入失败则索引值为-1，输出参数。

返回值：调用成功返回 1，否则返回错误代码，错误代码值符合 A.4 的要求，可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：向终端内面部模板库中增加一个面部模板。

A.3.11 面部验证

函数原型：int __stdcall FMD_DevFeatureVerify(int nHandle, unsigned char *Feature, unsigned char *Template, float *pfScore, int *isPass)。

参数：int nHandle 设备句柄，输入参数；

unsigned char *Feature 待验证的面部特征，输入参数；

unsigned char *Template 待验证的面部模板，输入参数；

float *pfScore 验证比对的相似度值(取值 0 ~ 1.000,值 0 表示完全不匹配，值 1.000 表示完全

匹配), 输出参数;

int *isPass 验证比对是否通过, 值 1 表示通过, 值 0 表示通过未通过, 输出参数。

返回值: 调用成功返回 1, 否则返回错误代码, 错误代码值符合 A.4 的要求, 可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明: 向终端输入面部特征和面部模板, 在终端内进行面部比对后向指定位置返回相似度值。

A.3.12 面部辨识

函数原型: int __stdcall FMD_DevFeatureIdentify(int nHandle, unsigned char *Feature, unsigned char *FacialInfo, int *nInfoSize, int *nTemplateIndex, float *pfScore)。

参数: int nHandle 设备句柄, 输入参数;

unsigned char *Feature 待辨识的面部特征, 输入参数;

unsigned char *FacialInfo 辨识出的相关面部信息, 不超过 128 字节, 输出参数;

int *pnInfoSize 面部信息的有效字节长度, 输出参数;

int *pnTemplateIndex 辨识出的面部信息的库中索引号, 若未辨识出则索引号返回-1, 输出参数;

float *pfScore 辨识比对的相似度值(取值 0~1.000, 值 0 表示完全不匹配, 值 1.000 表示完全匹配), 输出参数。

返回值: 调用成功返回 1, 否则返回错误代码, 错误代码值符合 A.4 的要求, 可调用 FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明: 向终端输入面部特征, 在终端内的模板库中进行检索辨识, 返回辨识出的面部模板的面部信息、索引号, 以及相似度值。

A.3.13 获取错误代码描述信息

函数原型: int __stdcall FMD_GetErrorInfo(int nErrorNo, char *szErrorInfo)。

参数: int nErrorNo 错误代码(<0), 输入参数;

char *szErrorInfo 存放错误信息的缓冲区指针, 缓冲区长度为 256 字节。错误信息应为以 '\0' 结尾的字符串, 输出参数。

返回值: 若为正常错误代码返回 1, szErrorInfo 中为错误信息。若 nErrorNo 为未定义的错误代码, 则返回-6, 同时设置 szErrorInfo 为“非法错误号”。

说明: 获取接口的错误文本信息。szErrorInfo 采用 GB 13000 中规定的字符。

A.3.14 获取链接库版本

函数原型: int __stdcall FMD_GetVersion(int *pnVersion)。

参数: int *pnVersion 本链接库版本号, 整型数的最后两位为小版本号, 前面为大版本号 (例如版本号 1.09 则应为 109)。若以后扩展接口则需要修改大版本号。

返回值: 调用成功返回 1, 否则返回错误代码, 错误代码值符合 A.4 的要求, 可调用

FMD_GetErrorInfo 函数获取错误信息。

说明：获取链接库的软件版本号。

A.4 错误代码

错误代码见表A.2。

表 A.2 错误代码表

错误代码	说明
-1	参数错误
-2	内存分配失败，没有分配到足够的内存
-3	功能未实现
-4	终端不存在
-5	终端未初始化
-6	非法错误号
-9	其它错误

附 录 B
(规范性)
故障的分类与判据

B.1 故障定义和解释

按GB/T 5271.14规定的定义，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。

B.2 故障分类

B.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。

B.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，而是试验要求之外而引起的，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。

B.3 关联性故障判据

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、维护和使用人员的安全，或造成受试样品严重损坏的故障。一旦出现，应立即拒收或判定不合格。

B.4 非关联性故障判据

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（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 0.5 h 后能自动恢复正常运行，每发生累积三次此类事件，则记为一次非关联性故障；
- g) 有寿命指标要求的部件，在寿命期以外出现的故障。

B.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。

雄安新区智能城市创新联合会
标准
城市综合管廊运营服务规范
T/XAZN XXX-2022

河北省雄安新区容城县奥威路 100 号 (071700)
雄安新区智能城市创新联合会印刷
网址: www.xaicif.org.cn

2022 年 XX 月第一版 2022 年 XX 月第一次印刷