



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38122—2019

---

## 公共安全指纹识别应用 验证算法性能评测方法

Fingerprint recognition application in public security—  
Testing and evaluation methods for verification algorithm performance

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 测试库建库准则 ..... 2

5 接口要求 ..... 2

6 测试方法 ..... 2

    6.1 测试项目 ..... 2

    6.2 测试过程 ..... 2

7 评价方法 ..... 6

附录 A（规范性附录） 测试函数 C 语言接口 ..... 7

附录 B（规范性附录） 嵌入式指纹识别产品验证算法测试接口 ..... 10

附录 C（规范性附录） 指纹特征数据测试文件结构 ..... 17

参考文献 ..... 19



## 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。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本标准起草单位:北京中盾安全技术开发公司、公安部第一研究所、浙江中正智能科技有限公司、长春鸿达光电子与生物统计识别技术有限公司、北京海鑫科金科技股份有限公司、北京东方金指科技有限公司、深圳市亚略特生物识别科技有限公司、深圳市中控生物识别技术有限公司。

本标准主要起草人:刘琳、尹德森、张旭东、丁增喜、欧阳晖、张莹、刘小杰、刘中秋、张树功、杨春宇、郭田德、邵宇、陈书楷。

# 公共安全指纹识别应用 验证算法性能评测方法

## 1 范围

本标准规定了公共安全指纹识别应用中指纹验证算法性能评测的测试库建库准则、接口要求、测试方法和评价方法。

本标准适用于公共安全指纹识别应用中指纹验证算法的性能测试和评价。

## 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/T 26237.4—2014 信息技术 生物特征识别数据交换格式 第4部分:指纹图像数据

GB/T 35735—2017 公共安全指纹识别应用 采集设备通用技术要求

GB/T 35736—2017 公共安全指纹识别应用 图像技术要求

GA/T 893—2010 安防生物特征识别应用术语

## 3 术语和定义

GA/T 893—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**特征文件 feature file**

以特定格式保存特征信息的文件。

### 3.2

**测试库 test database**

用于对指纹识别算法进行性能评测的指纹图像或特征文件集合。

### 3.3

**拒认 verification failure**

用某一成功注册的指纹特征文件与该手指其他所有特征文件进行比对,发生错误拒绝的次数占连续比对次数的比例大于设定值的情况。

### 3.4

**拒认率 verification failure rate; VFR**

发生拒认的指纹数占成功注册的指纹总指纹数的比例。

注:用百分比表示。

### 3.5

**重试 reattempt**

非拒认指纹同指比对时发生错误拒绝后的再尝试比对。

### 3.6

#### 重试率 reattempt rate;RAR

发生重试的次数占非拒认指纹同指比对总比对次数的比例。

注：用百分比表示。

## 4 测试库建库准则

具体要求如下：

- 采集方式：单枚指纹平面活体采集；
- 采集设备：应符合 GB/T 35735—2017 的规定，类型不少于两种；
- 图像参数：应符合 GB/T 35736—2017 的要求；
- 图像格式：BMP 或符合 GB/T 26237.4—2014 中 8.3.17 规定的其他文件格式；
- 采集数量：不少于 1 000 人，每人采集不少于两枚手指，右手和左手各不少于一枚手指，每枚手指采集指纹图像数不少于三幅；
- 性别分布：男性占 51%、女性占 49%；
- 年龄分布：15 岁以下占 17%、15 岁~59 岁占 70%、60 岁及以上占 13%；
- 产业分布：第一产业占 38%、第二产业占 28%、第三产业占 34%。

## 5 接口要求

测试算法和嵌入式指纹识别产品应能实现特征提取和特征比对功能。

测试算法通过特征提取和特征比对接口函数实现其功能，测试函数 C 语言接口见附录 A。

嵌入式指纹识别产品通过特征提取和特征比对命令实现其功能，嵌入式指纹识别产品验证算法测试接口见附录 B。

测试算法和嵌入式指纹识别产品通过特征提取功能得到的指纹特征文件，其文件结构见附录 C。

## 6 测试方法

### 6.1 测试项目

测试项目为错误接受率、错误拒绝率、等错误率、拒认率、重试率和响应时间。

### 6.2 测试过程

#### 6.2.1 概述

指纹验证算法的性能测试，应在某一注册失败率下进行。

指纹验证算法的测试分为特征文件集生成过程和指纹验证算法性能测试过程：

##### a) 特征文件集生成过程

使用 6.2.2 中的方法由测试库生成特征文件集 1，再使用 6.2.3 中的方法得到某一注册失败率下的特征文件集 2，指纹验证算法性能结果的测试均基于特征文件集 2 进行。

##### b) 指纹验证算法性能测试过程

错误接受率和错误拒绝率使用 6.2.4 和 6.2.5 中的方法进行计算，等错误率、响应时间、接受者操作性特性曲线(ROC 曲线)、检测错误权衡曲线(DET 曲线)根据错误拒绝率和错误接受率的测试结果计算得到，使用方法分别见 6.2.6、6.2.9、6.2.10 和 6.2.11。对于拒认率和重试率，在测试过程中首先使用

6.2.7 中的方法计算拒认率,之后在拒认率测试结果的基础上,使用 6.2.8 中的方法计算重试率。

6.2.2 生成特征文件集 1

使用测试算法的特征提取功能,对测试库中所有指纹图像进行特征提取,所生成指纹特征数据的特征提取状态暂记录为“注册成功”,所有特征文件构成特征文件集 1。

6.2.3 生成特征文件集 2

使用测试算法的特征比对功能,将特征文件集 1 中某一指纹的所有特征文件分别与该指纹的其他特征文件进行比对,得到若干个相似度,若这些相似度的平均值小于选定相似度阈值(取值范围为[0, 1],保留 3 位小数),则判定该指纹为“注册失败”。

在特征文件集 1 中,对所有指纹进行上述操作,统计所有测试结果,在不同选定相似度阈值时,按式(1)计算注册失败率。

$$A_1 = \frac{B_1}{C_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:  
A<sub>1</sub>——注册失败率,%;  
B<sub>1</sub>——注册失败的指纹数;  
C<sub>1</sub>——总指纹数。

注:“注册失败”的指纹数和总指纹数均指不相同指纹的数量。

设置某一注册失败率,通过计算确定出与其对应的相似度值,作为选定相似度阈值。在特征文件集 1 中,将同指比对相似度平均值小于此选定相似度阈值的所有特征文件的特征提取状态修改为“注册失败”,其余特征文件的特征提取状态仍为“注册成功”,所有完成特征提取状态标注的特征文件构成特征文件集 2。

示例:计算出注册失败率等于 x%(x 宜取整数值)时的选定相似度阈值,将同指比对相似度平均值低于该相似度阈值的所有特征文件的特征提取状态修改为“注册失败”,其余特征文件的特征提取状态仍为“注册成功”,这样生成的特征文件集 2 的注册失败率即为 x%。

6.2.4 错误接受率的测试

使用测试算法的特征比对功能,将特征文件集 2 中某一指纹的第一个特征文件与其他指纹的第一个特征文件进行比对,若所得相似度高于选定相似度阈值,则判断该次比对为“错误接受”。

在特征文件集 2 中,对所有指纹进行上述操作,统计所有测试结果,按式(2)计算错误接受率。

$$A_2 = \frac{B_2}{C_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:  
A<sub>2</sub>——错误接受率,%;  
B<sub>2</sub>——相似度高于选定相似度阈值的比对次数;  
C<sub>2</sub>——总比对次数。

注:已记录为“注册失败”的特征文件不参与比对。

6.2.5 错误拒绝率的测试

使用测试算法的特征比对功能,将特征文件集 2 中某一指纹的所有特征文件与该指其他特征文件进行比对,若所得相似度低于选定相似度阈值,则判断该次比对为“错误拒绝”。

在特征文件集 2 中,对所有指纹进行上述操作,统计所有测试结果,按式(3)计算错误拒绝率。

$$A_3 = \frac{B_3}{C_3} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$A_3$ ——错误拒绝率，%；

$B_3$ ——相似度低于选定相似度阈值的比对次数；

$C_3$ ——总比对次数。

注：已记录为“注册失败”的特征文件不参与比对。

#### 6.2.6 等错误率的测试与 FAR/FRR 曲线的绘制

以选定相似度阈值为横坐标，错误接受率和错误拒绝率为纵坐标，绘制出错误接受率/错误拒绝率曲线(FAR/FRR 曲线)，如图 1 所示。在某个选定相似度阈值下，错误拒绝率等于错误接受率，此时的错误拒绝率或错误接受率为等错误率。

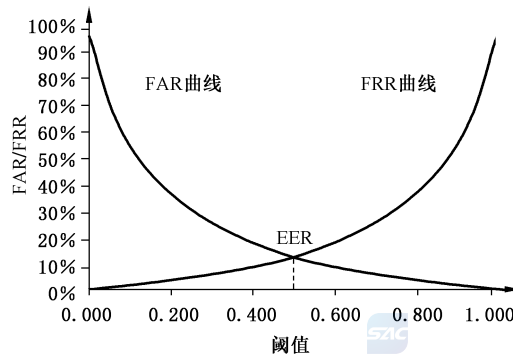


图 1 FAR/FRR 曲线

#### 6.2.7 拒认率的测试

使用测试算法的特征比对功能，取测试方法 6.2.4 中错误接受率为 0.01% 时的相似度为选定相似度阈值，将特征文件集 2 中某一指纹第二个(含)以后的特征文件分别与第一个特征文件进行比对，若某一指纹发生错误拒绝的比对次数占总比对次数的比例大于 50%，则判断该指纹被“拒认”，其所有特征文件的特征提取状态均记录为“拒认”。

在特征文件集 2 中，对所有指纹进行上述操作，统计所有测试结果，按式(4)计算拒认率。

$$A_4 = \frac{B_4}{C_4} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$A_4$ ——拒认率，%；

$B_4$ ——拒认指纹数；

$C_4$ ——总指纹数。

注：总指纹数是指不相同指纹的数量，已记录为“注册失败”的特征文件不参与比对。

#### 6.2.8 重试率的测试

使用测试算法的特征比对功能，取测试方法 6.2.4 中错误接受率为 0.01% 时的相似度为选定相似度阈值，将特征文件集 2 中某一指纹的所有特征文件与同一手指其他特征文件进行比对，若所得相似度低于选定相似度阈值，则判断该次比对为“错误拒绝”。

在特征文件集 2 中，对所有指纹进行上述操作，统计所有测试结果，按式(5)计算重试率。

$$A_5 = \frac{B_5}{C_5} \times 100\%$$

.....( 5 )

式中：

$A_5$ ——重试率，%；

$B_5$ ——相似度低于选定相似度阈值的比对次数；

$C_5$ ——总比对次数。

注：已记录为“注册失败”和“拒认”的特征文件不参与比对。

6.2.9 响应时间的测试

在特征文件集 1 的生成过程中，记录总注册时间和总注册次数，在错误拒绝率和错误接受率的测试过程中，记录总比对时间和总比对次数，按式(6)计算响应时间，即：

$$A_6 = \left( \frac{B_6}{C_6} + \frac{D_6}{E_6} \right)$$

.....( 6 )

式中：

$A_6$ ——响应时间，单位为秒(s)；

$B_6$ ——总注册时间，单位为秒(s)；

$C_6$ ——总注册次数；

$D_6$ ——总比对时间，单位为秒(s)；

$E_6$ ——总比对次数。

注：响应时间精确到 0.001 s。

6.2.10 ROC 曲线的绘制

建立以错误接受率(FAR)为横轴、1－错误拒绝率(1－FRR)为纵轴的坐标系(如图 2 所示)，在特征文件集 2 中，利用测试方法 6.2.4 和 6.2.5 计算不同选定相似度阈值时的 FAR 和 1－FRR，分别标出不同选定相似度阈值时 FAR 和 1－FRR 在坐标系中的对应点，用曲线将不同位置的点相连绘制出 ROC 曲线。

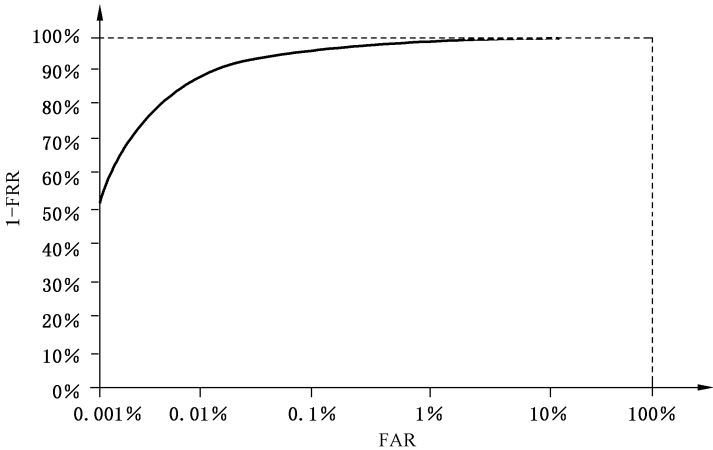


图 2 ROC 曲线

6.2.11 DET 曲线的绘制

建立以错误接受率(FAR)为横轴、错误拒绝率(FRR)为纵轴的坐标系(如图 3 所示)，在特征文件集 2 中，利用测试方法 6.2.4 和 6.2.5 计算不同选定相似度阈值时的 FAR 和 FRR，分别标出不同选定相



似度阈值时 FAR 和 FRR 在坐标系中的对应点,用曲线将不同位置的点相连绘制出 DET 曲线。

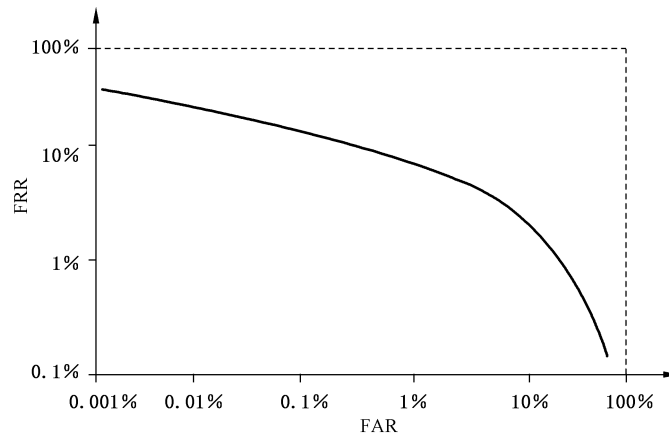


图3 DET 曲线

## 7 评价方法

指纹验证算法的性能评价,应在相同注册失败率下进行,应设置包括 0% 在内的多个注册失败率。

等错误率越低表明指纹验证算法的整体性能越好。

在相同错误接受率下,错误拒绝率越低表明指纹验证算法的正确接受性能越好。

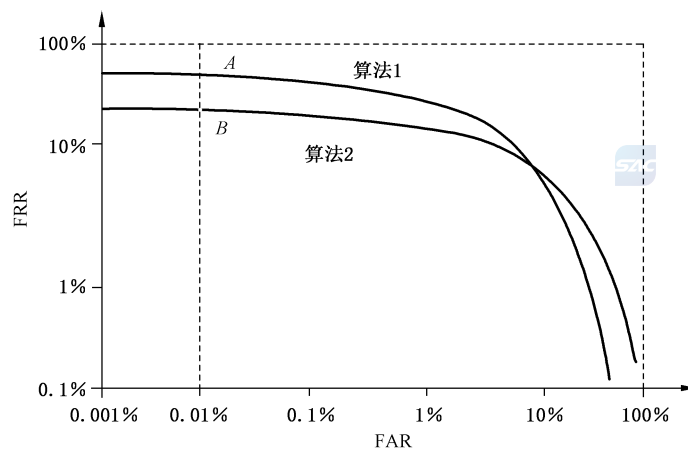
在相同错误拒绝率下,错误接受率越低表明指纹验证算法的安全性能越好。

在相同错误接受率下,拒认率和重试率越低表明指纹验证算法的易用性能越好。

响应时间越短表明指纹验证算法的易用性能越好。

也可基于 ROC 或 DET 曲线对指纹验证算法性能进行评价。

**示例：**指纹验证算法 1 和指纹验证算法 2 的 DET 曲线如下图所示,在错误接受率为 0.01% 时,算法 1 的错误拒绝率(A 点对应纵坐标)大于算法 2 的错误拒绝率(B 点对应纵坐标),则在错误接受率为 0.01% 时,算法 2 的正确接受性能要优于算法 1。也可以通过曲线上其他点评价算法性能,如 FRR1000(当错误接受率小于或等于 0.1% 时的错误拒绝率)、FRR100(当错误接受率小于或等于 1% 时的错误拒绝率)和 FRRZero(当错误接受率小于或等于 0% 时的错误拒绝率)等。



附 录 A  
(规范性附录)  
测试函数 C 语言接口

A.1 文件格式

A.1.1 文件生成

接口函数采用 C 语言开发,接口函数应在动态链接库(Windows 平台下生成 dll 文件,Linux 平台和 Android 平台生成 so 文件)中输出,支持多线程。可编译为 32 位或 64 位版本。

A.1.2 文件名称

Windows 平台下动态链接库文件名称:32 位版本为 GB\_FPFA\_32.dll,64 位版本为 GB\_FPFA\_64.dll; Linux 平台和 Android 平台下动态链接库文件名称:32 位版本为 libGB\_FPFA\_32.so,64 位版本为 libGB\_FPFA\_64.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	FP_GetVersion	版本信息获取
2	FP_Begin	初始化操作
3	FP_FeatureExtract	指纹图像特征提取
4	FP_FeatureMatch	指纹特征数据比对
5	FP_End	结束操作

A.3 函数说明

A.3.1 版本信息获取

函数原型:int FP\_GetVersion(unsigned char code[2])。  
参数:unsigned char code[2] 版本信息格式为 XY,X 为开发者代码,Y 为版本号。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。  
说明:获取版本信息。

A.3.2 初始化操作

函数原型:int FP\_Begin()。  
参数:无。

返回值:调用成功,返回 1;否则返回错误代码,错误代码值应符合 A.4 的要求。

说明:初始化。

### A.3.3 指纹图像特征提取

函数原型: `int FP_FeatureExtract(unsigned char cScannerType, unsigned char cFingerCode, unsigned char * pFingerImgBuf, unsigned int iImageHeight, unsigned int iImageWidth, unsigned char * pFeatureData, unsigned int * iFeatureLength)`。

参数: `unsigned char cScannerType` 指纹采集器代码。输入参数。

`unsigned char cFingerCode` 指位代码。输入参数。

`unsigned char * pFingerImgBuf` 指纹图像数据指针,指纹图像为 RAW 格式,图像宽度为 `iImageWidth`,高度为 `iImageHeight`。输入参数。

`unsigned int iImageHeight` 图像垂直方向像素数量。输入参数。

`unsigned int iImageWidth` 图像水平方向像素数量。输入参数。

`unsigned char * pFeatureData` 指纹特征数据指针,存储生成的指纹特征数据,由调用者分配内存空间,指纹特征数据文件结构应符合附录 C 要求。输出参数。

`unsigned int * iFeatureLength` 指纹特征数据长度,输入时表示调用者为 `pFeatureData` 分配数据空间的长度,一般不超过  $10 \times 1024$ ;提取特征后,表示提取特征数据的真实长度。输出参数。

返回值:调用成功,返回 1;否则返回错误代码,错误代码值应符合 A.4 的要求。

说明:对指纹图像数据进行特征提取,生成指纹特征数据。

### A.3.4 指纹特征数据比对

函数原型: `int FP_FeatureMatch(unsigned int iFeatureLength1, unsigned char * pFeatureData1, unsigned int iFeatureLength2, unsigned char * pFeatureData2, float * pfSimilarity)`。

参数: `unsigned int iFeatureLength1` 指纹特征数据长度 1, `pFeatureData1` 数据的长度。输入参数。

`unsigned char * pFeatureData1` 指纹特征数据指针 1。输入参数。

`unsigned int iFeatureLength2` 指纹特征数据长度 2, `pFeatureData2` 数据的长度。输入参数。

`unsigned char * pFeatureData2` 指纹特征数据指针 2。输入参数。

`float * pfSimilarity` 相似度,取值范围为  $0.000 \sim 1.000$ ,值  $0.000$  表示不匹配,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,错误代码值应符合 A.4 的要求。

说明:对 2 个指纹特征数据进行比对,得到相似度值。

### A.3.5 结束操作

函数原型: `int FP_End()`。

参数:无。

返回值:调用成功,返回 1;否则返回错误代码,错误代码值应符合 A.4 的要求。

说明:结束。

## 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
—9	其他错误

附 录 B  
(规范性附录)  
嵌入式指纹识别产品验证算法测试接口

B.1 测试方法

嵌入式指纹识别产品验证算法测试分为两个过程,一是指纹识别算法性能测试,二是嵌入式产品性能测试。前者要求提交嵌入式指纹识别产品相对应的指纹算法动态链接库(dll),以完成完整的性能测试任务,动态链接库的提交形式与附录 A 要求一致;后者要求提交嵌入式指纹识别产品与上位机连接,上位机测试程序按照本标准交互命令格式与嵌入式指纹识别产品完成各项命令的交互,以完成验证性能测试任务,除响应时间外,被测试嵌入式指纹识别产品的指纹算法应确保与动态链接库算法性能一致。

嵌入式产品性能测试在抽样测试库上进行,测试通过后,统计产品性能指标。响应时间从嵌入式产品性能测试得到,其他指标从指纹识别算法性能测试得到。

B.2 USB 接口要求

嵌入式指纹识别产品应支持 USB1.1 或以上版本通用串行总线协议,模拟成 Bulk\_Only 的 Mass Storage 设备。传输协议符合 SCSI-3 规范,其中自定义 SCSI 指令长度固定,为 10 Byte。自定义 SCSI 指令的操作码字段(CBWCB[0])为 0xEF,附加 CDB 信息及操作字段(CBWCB[1])为 0xFE(写操作)或 0xFF(读操作)。

详细描述参见 SCSI-3 规范。

B.3 交互命令格式

B.3.1 命令包(Command)

命令包格式见图 B.1,说明见表 B.1。  
命令包为 12 个字节,用 1 个 USB 普通数据包进行传输。字节长度超过 1 的字段以小端格式存放。

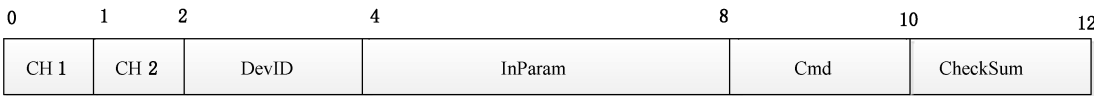


图 B.1 命令包格式

表 B.1 命令包说明

偏移量	字段	长度/Byte	说 明
0	CH1	1	指令起始码 1:固定为 0x55
1	CH2	1	指令起始码 2:固定为 0xAA
2	DevID	2	设备号:固定为 0x0001
4	InParam	4	输入参数
8	Cmd	2	命令代码
10	Checksum	2	校验和 偏移[0] + ... + 偏移[9] = CheckSum

B.3.2 命令响应包(Acknowledge)

命令响应包格式见图 B.2,说明见表 B.2。

命令响应包为 12 个字节,用 1 个 USB 普通数据包进行传输。字节长度超过 1 的字段以小端格式存放。



图 B.2 命令响应包格式

表 B.2 命令响应包说明

偏移量	字段	长度/Byte	说 明
0	RH1	1	应答指令起始码 1:固定为 0x55
1	RH2	1	应答指令起始码 2:固定为 0xAA
2	DevID	2	设备号:固定为 0x0001
4	OutParam	4	Response = 0x30 正常响应(ACK)时输出参数 Response = 0x31 非正常响应(NACK)时错误代码
8	Response	2	= 0x30 正常响应(ACK) = 0x31 非正常响应(NACK)
10	Checksum	2	校验和 偏移[0] + ... + 偏移[9] = CheckSum

B.3.3 数据包(Data)

数据包格式见图 B.3,说明见表 B.3。

数据包总长度为(6+N)个字节。在数据包总长度超过 65 536 Byte 时,将其拆分成若干个长度为 65 536 Byte 的 USB 普通数据包进行传输(数据拆分后,不足 65 536 Byte 的按实际数据组成 1 个 USB 普通数据包进行传输)。



Data 字段按该字段定义的数据存储格式存放,其他字节长度超过 1 的字段以小端格式存放。



图 B.3 数据包格式

表 B.3 数据包说明

偏移量	字段	长度/Byte	说 明
0	DH1	1	数据起始码 1;固定为 0x5A
1	DH2	1	数据起始码 2;固定为 0xA5
2	DevID	2	设备号;固定为 0x0001
4	Data	N	数据
4+ N	Checksum	2	校验和 偏移[0] + ... + 偏移[4+ N-1] = CheckSum

B.4 命令描述

B.4.1 命令表

命令表见表 B.4。

表 B.4 命令表说明

命令代码		命令名	说 明
10 进制	16 进制		
1	0x01	FP_Begin	初始化设备
2	0x02	FP_End	终止设备
3	0x03	FP_FeatureExtract	对指纹图像数据进行特征提取,生成指纹特征数据
4	0x04	FP_FeatureMatch	对两个指纹特征数据进行比对,得到相似度值

B.4.2 命令说明

B.4.2.1 初始化设备

初始化设备命令交互格式见图 B.4,说明见表 B.5。

1. Command (0x01):主机 —> 设备											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CH1	CH2	DevID		InParam				Cmd		Checksum	
0x55	0xAA	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x01	0x01

2. Acknowledge (0x30):设备 —> 主机											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RH1	RH2	DevID		Outparam				Ack		Checksum	
0x55	0xAA	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x30	0x00	0x30	0x01

图 B.4 初始化设备命令交互格式

表 B.5 初始化设备命令说明

Command	0x01	
Alias	FP_Begin	
Description	初始化设备	
Cmd InParam	0	无含义
Ack OutParam	0	成功
Nack OutParam	参考错误代码说明	

B.4.2.2 终止设备使用

终止设备命令交互格式见图 B.5,说明见表 B.6。

1. Command (0x02):主机 —> 设备											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CH1	CH2	DevID		InParam				Cmd		Checksum	
0x55	0xAA	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x02	0x00	0x02	0x01

2. Acknowledge (0x30):设备 —> 主机											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RH1	RH2	DevID		Outparam				Ack		Checksum	
0x55	0xAA	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x30	0x00	0x30	0x01

图 B.5 终止设备命令交互格式



表 B.6 终止设备命令说明

Command	0x02	
Alias	FP_End	
Description	终止设备	
Cmd InParam	0	无含义
Ack OutParam	0	成功
Nack OutParam	参考错误代码说明	

B.4.2.3 指纹图像特征提取

指纹图像特征提取命令交互格式见图 B.6,说明见表 B.7。

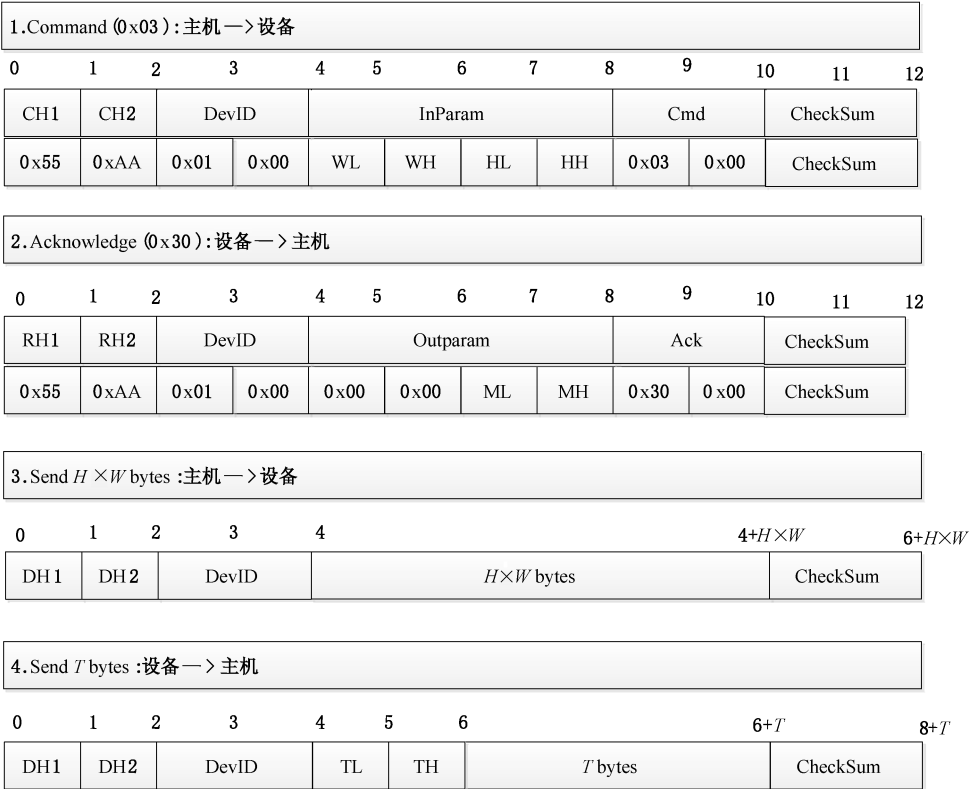


图 B.6 指纹图像特征提取命令交互格式

表 B.7 指纹图像特征提取说明

Command	0x03	
Alias	FP_FeatureExtract	
Description	对指纹图像数据进行特征提取,生成指纹特征数据	
Cmd InParam	W	图像宽度,单位为像素,应支持测试库图像最小宽度
	WL, WH	图像宽度 $W$ 的低、高字节
	H	图像高度,单位为像素,应支持测试库图像最小高度
	HL, HH	图像高度 $H$ 的低、高字节

表 B.7 (续)

Command	0x03	
Ack OutParam	M	特征数据最大长度,单位为字节
	ML, MH	特征数据最大长度的低、高字节
Template	T	特征数据实际长度,单位为字节
	TL, TH	特征数据实际长度的低、高字节
Nack OutParam	参考错误代码说明	

B.4.2.4 指纹特征数据比对

指纹特征数据比对命令交互格式见图 B.7,说明见表 B.8。

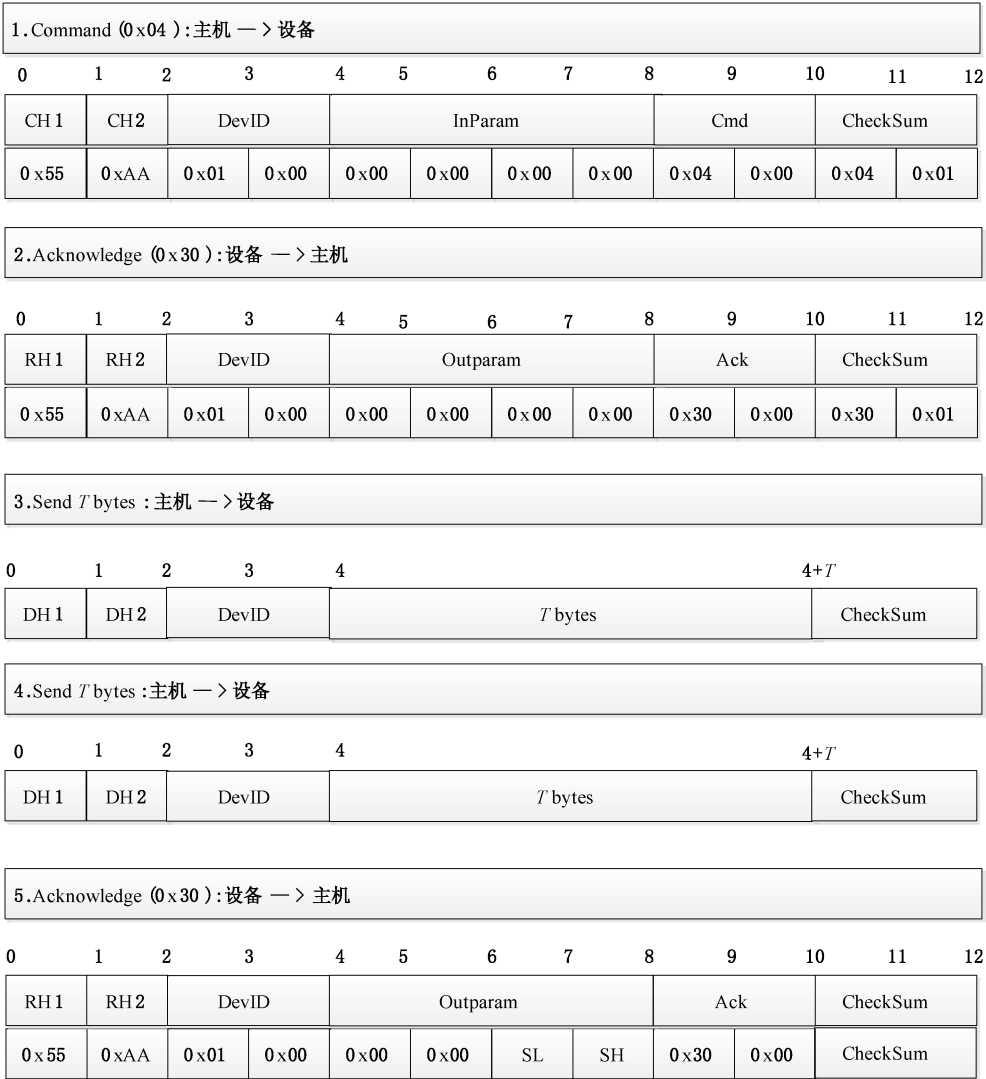


图 B.7 指纹特征数据比对命令交互格式



表 B.8 指纹特征数据比对说明

Command	0x04	
Alias	FP_FeatureMatch	
Description	对两个指纹特征数据进行比对,得到相似度值	
Cmd InParam	0	Cmd InParam
Ack OutParam	S	比对得分,取值范围为 0~1 000,为相似度值的 1 000 倍并取整
	SL, SH	比对得分的低、高字节
Nack OutParam	参考错误代码说明	

B.4.3 错误代码

错误代码见表 B.9。

表 B.9 错误代码

别名(Nack OutParam)	值	说 明
NACK_COMM_ERR	0x1001	通信出错
NACK_VERIFY_FAILED	0x1002	1 : 1 比对失败
NACK_BAD_FINGER	0x1003	指纹质量差
NACK_IS_NOT_SUPPORTED	0x1004	不支持的指令
NACK_DEV_ERR	0x1005	硬件错误
NACK_INVALID_PARAM	0x1006	输入参数无效



附 录 C

(规范性附录)

指纹特征数据测试文件结构

指纹特征数据测试文件结构见表 C.1。所有数值均为定长无符号整型。指纹特征数据测试文件示例见表 C.2。

表 C.1 指纹特征数据测试文件结构

序号	字段	相对位置	长度/Byte	说 明
1	字段 1	1	1	文件头类型,记录字符“C”(43H)
2	字段 2	2	1	指纹算法版本号,FFH 表示“未知”
3	字段 3	3	1	保留项,默认值为 FFH
4	字段 4	4	1	指纹算法开发者代码,FFH 表示“未知”
5	字段 5	5	1	特征提取状态代码,01H 表示“注册成功”,02H 表示“注册失败”,04H 表示“拒认”,09H 表示“未知”
6	字段 6	6	1	保留项,默认值为 FFH
7	字段 7	7	1	指纹质量值,以 00H~64H 来表示,值 01H 表示最低质量,值 64H 表示最高质量,值 00H 表示“未知”
8	字段 8	8~19	12	保留项,默认值为 FFH
9	字段 9	20	1	保留项,默认值为 FFH
10	字段 10	21~22	2	指纹特征数据长度,以字节为单位,FFH 表示“未知”
11	字段 11	23~31	9	保留项,默认值为 FFH
12	字段 12	32~(N-1)		指纹特征信息,N 为指纹特征文件长度,单位为字节,“注册失败”情况用 FFH 表示
13	字段 13	N	1	校验位,校验位值采用 CRC-8 生成,生成多项式为: $g(x)=x^8+x^7+x^5+x^3+x$ 。

表 C.2 指纹特征数据测试文件结构示例

序号	字段	相对位置	值(十六进制)	说 明
1	字段 1	1	43	“C”表示指纹特征数据
2	字段 2	2	03	指纹算法版本号为 3
3	字段 3	3	FF	保留项
4	字段 4	4	0A	指纹算法开发者代码为 10
5	字段 5	5	01	“注册成功”
6	字段 6	6	FF	保留项
7	字段 7	7	50	指纹质量值为 80
8	字段 8	8~19	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	保留项
9	字段 9	20	FF	保留项
10	字段 10	21~22	01 E0	指纹特征数据长度为 480 个字节
11	字段 11	23~31	FF FF FF FF FF FF FF FF FF	保留项
12	字段 12	32~511	.....	指纹特征信息
13	字段 13	512	6D	CRC 校验位



### 参 考 文 献

- [1] GA/T 894.6 安防指纹识别应用系统 第6部分:指纹识别算法评测方法
  - [2] GA 1012—2012 居民身份证指纹采集和比对技术规范
  - [3] SCSI-3 Multimedia Commands(X3T10/1048D)
- 

