



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA 1012—2012

---

## 居民身份证指纹采集和比对技术规范

Technical specifications for fingerprint capture and match

of the resident ID card

2012 - 11 - 01 发布

2012 - 11 - 01 实施

---

中华人民共和国公安部 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 指纹的采集要求 .....	2
4.1 指纹数据 .....	2
4.2 采集方式 .....	2
4.3 采集数量 .....	2
4.4 采集指位顺序 .....	2
4.5 采集质量要求 .....	3
4.6 采集结果 .....	3
5 指纹的比对要求 .....	3
5.1 比对方式 .....	3
5.2 比对结果 .....	3
6 指纹算法的技术指标和测试方法 .....	4
6.1 技术指标 .....	4
6.2 测试方法 .....	4
附录 A (规范性附录) 指纹数据结构 .....	5
附录 B (规范性附录) 应用程序接口函数说明 .....	11
参考文献 .....	15

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

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。本文的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由公安部治安管理局提出。

本标准由公安部计算机与信息处理标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：公安部第一研究所、公安部治安管理局、公安部安全与警用电子产品质量检测中心、北京中盾安全技术开发公司。

本标准主要起草人：刘琳、尹德森、张旭东、朱克勤、田青、丁增喜、张莹、祁卫炜、姜文瀚、张鹏、欧阳晖、李镇、周家福、郑征。

# 居民身份证指纹采集和比对技术规范

## 1 范围

本标准规定了居民身份证指纹采集和比对的要求、指纹算法的技术指标和测试方法。  
本标准适用于居民身份证的指纹采集和比对。

## 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 13000 信息技术 通用多八位编码字符集 (UCS)
- GA 449 居民身份证术语
- GA/T 625—2010 活体指纹图像采集技术规范
- GA 773—2008 指纹自动识别系统术语
- GA 774.1—2008 指纹特征规范 第1部分：指纹方向
- GA 774.3—2008 指纹特征规范 第3部分：指纹中心点标注方法
- GA 774.5—2008 指纹特征规范 第5部分：指纹细节特征点标注方法
- GA/T 893—2010 安防生物特征识别应用术语
- GA/T 894.3—2010 安防指纹识别应用系统 第3部分：指纹图像质量
- GA/T 894.6—2010 安防指纹识别应用系统 第6部分：指纹识别算法评测方法
- GA/T 1011—2012 居民身份证指纹采集器通用技术要求
- ISO/IEC 19794—4 信息技术 生物测量数据交换格式 第4部分：指纹图像数据
- IAFIS-IC-0110 (V3.1) WSQ GRAY-SCALE FINGERPRINT IMAGE COMPRESSION SPECIFICATION

## 3 术语和定义

GA 449、GA/T 625—2010、GA 773—2008、GA/T 893—2010、GA/T 894.3—2010、GA/T 894.6—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**注册 enrolment**

公民登记指纹信息时，采集手指指纹图像，提取其特征并存储的过程。

### 3.2

**注册成功 enrolment success**

公民登记指纹信息时，能够采集其手指的指纹图像，图像质量符合特征提取要求。

### 3.3

**注册失败 enrolment failure**

公民登记指纹信息时，能够采集其手指的指纹图像，图像质量不符合特征提取要求。

### 3.4

#### 未注册 un-enrolled

公民登记指纹信息时，因手指残疾等生理原因无法采集其手指的指纹图像。

### 3.5

#### 测试库 test database

与被测试的指纹识别应用系统使用人群分布相当，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。

[GA/T 894.6—2010，定义 3.2]

## 4 指纹的采集要求

### 4.1 指纹数据

#### 4.1.1 指纹图像数据

##### 4.1.1.1 指纹原始图像数据

应由符合GA/T 1011—2012规定的指纹采集器生成，单枚指纹原始图像数据长度应为92 160字节，宽应等于256像素点，高应等于360像素点。

##### 4.1.1.2 指纹压缩图像数据

应由指纹原始图像数据压缩生成，压缩方法应符合IAFIS-IC-0110 (V3.1)的规定，指纹压缩图像数据文件结构见附录A，单枚指纹压缩图像数据长度不大于20 480字节。

##### 4.1.1.3 指纹复现图像数据

应由指纹压缩图像数据复现生成，复现方法应符合IAFIS-IC-0110 (V3.1)的规定。

#### 4.1.2 指纹特征数据

描述指纹特征的数据，文件结构见附录A，单枚指纹特征数据长度为512字节。

### 4.2 采集方式

采集方式如下：

- a) 单枚指纹平面活体采集；
- b) 指纹方向应符合GA 774.1—2008的规定；
- c) 采集完成后，应清除指纹原始图像数据和指纹复现图像数据。

### 4.3 采集数量

每人采集两枚指纹。

### 4.4 采集指位顺序

采集指位顺序如下：

- a) 先右手后左手，各注册一枚指纹；
- b) 指位按拇指、食指、中指、环指、小指顺序；
- c) 右手拇指注册失败时，应注册右手其他指位；

- d) 左手拇指注册失败时，应注册左手其他指位；
- e) 右手手指均注册失败时，应注册左手其他指位；
- f) 左手手指均注册失败时，应注册右手其他指位。

#### 4.5 采集质量要求

采集质量要求如下：

- a) 同一枚手指采集三幅指纹原始图像数据，其质量值均应大于预设的质量值；
- b) 对指纹原始图像数据进行特征提取，生成指纹特征数据，交叉比对后获得三个相似度值，计算其平均值，该平均值应大于预设的相似度值；
- c) 对质量值最高的指纹原始图像数据进行压缩并复现，将指纹复现图像数据与对应的指纹特征数据进行比对，获得相似度值，该值应大于预设的相似度值。

#### 4.6 采集结果

按4.4和4.5的规定，将采集的两枚指纹依次标识为指纹1和指纹2，采集结果包括以下情形：

- a) 指纹1注册成功，指纹2注册成功；
- b) 指纹1注册成功，指纹2注册失败；
- c) 指纹1注册成功，指纹2未注册；
- d) 指纹1注册失败，指纹2注册失败；
- e) 指纹1注册失败，指纹2未注册；
- f) 指纹1未注册，指纹2未注册。

注册成功手指生成指纹特征数据和指纹压缩图像数据。

注册失败手指生成指纹特征数据，取图像质量值最高的指纹原始图像数据生成指纹压缩图像数据。  
未注册手指生成指纹特征数据，无指纹压缩图像数据。

### 5 指纹的比对要求

#### 5.1 比对方式

使用居民身份证阅读器，读取居民身份证芯片内存储的指纹特征数据，获取注册结果和指位代码，根据注册结果，比对方式分为：

- a) 注册结果为“注册成功”时，根据指位代码，按4.2的规定，采集持证人对对应指位的指纹原始图像数据，将其与指纹特征数据进行比对。比对完成后，应清除指纹原始图像数据；
- b) 注册结果为“注册失败”或“未注册”时，不进行指纹比对。

#### 5.2 比对结果

比对结果分为比对成功和比对失败。比对相似度值不小于预设的相似度值为比对成功，否则为比对失败。

## 6 指纹算法的技术指标和测试方法

### 6.1 技术指标

#### 6.1.1 注册失败率

应不大于5%。

#### 6.1.2 等错误率

应不大于0.1%。

#### 6.1.3 错误接受率和错误拒绝率

错误拒绝率为0.5%时，错误接受率应不大于0.05%。

#### 6.1.4 响应时间

应不大于0.5s。

### 6.2 测试方法

#### 6.2.1 测试库建库准则

采集方式：应符合 4.2 的规定。

采集设备：应符合 GA/T 1011—2012 的规定，类型不少于两种。

图像参数：应符合 4.1.1.1 的规定。

图像格式：BMP 或符合 ISO/IEC 19794—4 规定的其他文件格式。

人数规模：不少于 1000 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%。

#### 6.2.2 应用程序接口函数

应用程序接口函数说明见附录B。

#### 6.2.3 测试环境

应符合GA/T 894.6—2010中第5章的规定。

#### 6.2.4 测试过程

应符合GA/T 894.6—2010中第7章的规定。



附 录 A  
(规范性附录)  
指纹数据结构

## A.1 指纹特征数据

### A.1.1 指纹中心点

指纹中心点标注方法应符合GA 774.3—2008的要求。

指纹中心点数据由两部分构成：

a) 横坐标：x，有效值为0 ~ 255；

b) 纵坐标：y，有效值为0 ~ 359。

每个指纹中心点数据用3个字节表示，见图A.1。第1个字节，存放指纹中心点横坐标（x）的全部8位值；第2个字节，存放指纹中心点纵坐标（y）的低8位值；第3个字节，第1位存放指纹中心点纵坐标（y）的最高位，其余位备用，备用位设置为1。

指纹中心点数据以3个字节为单位顺次排列。

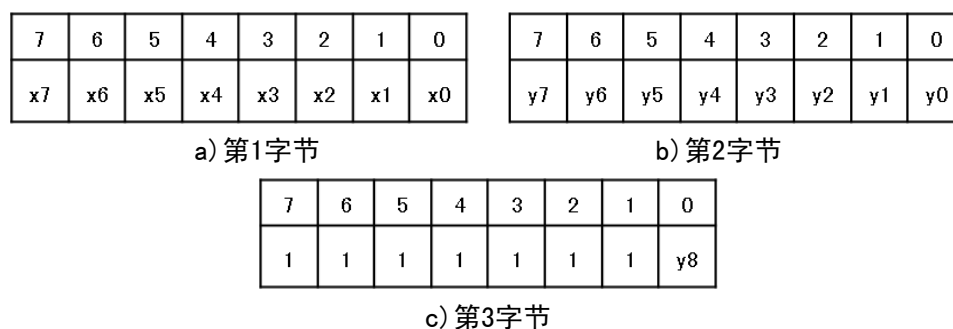


图 A.1 指纹中心点数据表示方法

### A.1.2 指纹细节特征点

指纹细节特征点标注方法应符合GA 774.5—2008的要求。

指纹细节特征点数据由三部分构成：

a) 横坐标：x，有效值为0 ~ 255；

b) 纵坐标：y，有效值为0 ~ 359；

c) 方 向：d，有效值为0 ~ 359。

每个指纹细节特征点用4个字节表示，见图A.2。第1个字节，存放指纹细节特征点横坐标（x）的全部8位值；第2个字节，存放指纹细节特征点纵坐标（y）的低8位值；第3个字节，存放指纹细节特征点方向（d）的低8位值；第4个字节，第1位存放指纹细节特征点纵坐标（y）的最高位，第2位存放指纹细节特征点方向（d）的最高位，其余位备用，备用位设置为1。

指纹细节特征点数据以4个字节为单位顺次排列。

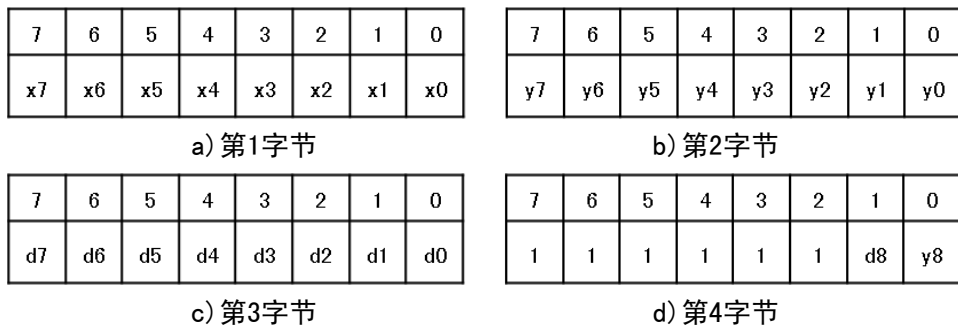


图 A.2 指纹细节特征点数据表示方法

### A.2 指纹特征坐标系

指纹特征坐标系参照GA 775—2008，见图A.3。以指纹图像的左上角为坐标原点(0, 0)，X轴坐标值从左到右增加，Y轴坐标值从上至下增加，X、Y值以像素为单位，X大于等于0且小于256，Y大于等于0且小于360。矢量角度以度为单位，用非负整数表示，与X轴平行并随X增大的方向为0°，逆时针转动时角度增加，角度范围为0° ~ 359°。

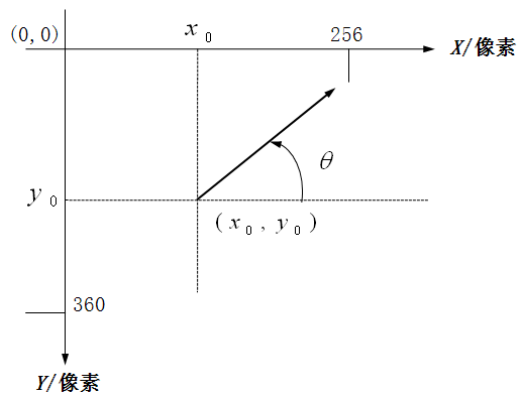


图 A.3 指纹特征坐标系

### A.3 指位代码

指位代码参照GA 777.1—2010，采用两位数字字符，转换为1个字节的十六进制数值后存放，见表A.1。

表 A.1 指位代码表

代码	指位名称	转换后的数值
11	右手拇指	0BH
12	右手食指	0CH
13	右手中指	0DH
14	右手环指	0EH
15	右手小指	0FH
16	左手拇指	10H
17	左手食指	11H
18	左手中指	12H
19	左手环指	13H
20	左手小指	14H
97	右手不确定指位	61H
98	左手不确定指位	62H
99	其他不确定指位	63H

#### A.4 指纹特征数据文件结构

指纹特征数据文件结构见表A.2，示例见表A.3。

表 A.2 指纹特征数据文件结构

序号	字段	相对位置	长度(字节)	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
3	字段 3	3	1	指纹采集器代码
4	字段 4	4	1	指纹算法开发者代码
5	字段 5	5	1	注册结果代码, 01H 表示“注册成功”, 02H 表示“注册失败”, 03H 表示“未注册”, 09H 表示“未知”
6	字段 6	6	1	指位代码
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
9	字段 9	20	1	指纹细节特征点数量。“注册失败”和“未注册”指纹设置为 00H
10	字段 10	21~22	2	指纹特征数据长度, 以字节为单位
11	字段 11	23~31	9	指纹中心点数据
12	字段 12	32~511	480	指纹细节特征点数据
13	字段 13	512	1	校验位, 验位值采用 CRC-8 生成

表 A.3 指纹特征数据文件结构示例

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	11	指纹采集器代码为 17
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	10	左手拇指
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	33	指纹细节特征点数量为 51
10	字段 10	21~22	00 D5	指纹特征数据长度为 213 个字节
11	字段 11	23~31	... ..	指纹中心点数据
12	字段 12	32~511	... ..	指纹细节特征点数据
13	字段 13	512	6D	CRC 校验位

## A.5 指纹压缩图像数据文件结构

指纹压缩图像数据文件结构见表A.4，示例见表A.5。

表 A.4 指纹压缩图像数据文件结构

序号	字段	相对位置	长度 (字节)	说 明
1	字段 1	1	1	文件头类型, 记录字符 “Y” (59H)
2	字段 2	2	1	指纹算法版本号
3	字段 3	3	1	指纹采集器代码
4	字段 4	4	1	指纹算法开发者代码
5	字段 5	5	1	注册结果代码, 01H 表示 “注册成功”, 02H 表示 “注册失败”, 03H 表示 “未注册”, 09H 表示 “未知”
6	字段 6	6	1	指位代码
7	字段 7	7~20	14	保留项
8	字段 8	21~22	2	指纹压缩图像数据长度, 以字节为单位
9	字段 9	23~	X	指纹压缩图像数据
10	字段 10	Y	1	校验位, 验位值采用 CRC-8 生成。Y=23+X

表 A.5 指纹压缩图像数据文件结构示例

序号	字段	相对位置	值 (十六进制)	说 明
1	字段 1	1	59	“Y” 表示指纹压缩图像数据
2	字段 2	2	03	指纹算法版本号为 3
3	字段 3	3	11	指纹采集器代码为 17
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	10	左手拇指
7	字段 7	7~20	FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	保留项
8	字段 8	21~22	4F 01	压缩图像数据长度为 20225 个字节
9	字段 9	23~20247	... ..	指纹压缩图像数据
10	字段 10	20248	D6	CRC 校验位

附 录 B  
(规范性附录)  
应用程序接口函数说明

## B.1 文件格式

### B.1.1 文件生成

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 XP或兼容系统。接口函数应在动态链接库中输出，支持多线程。程序编译为32位版本。

### B.1.2 文件名称

动态链接库文件名称为：ID\_Fpr.dll。

## B.2 接口函数

接口函数见表B.1。

接口函数说明中指纹图像数据不包括指纹压缩图像数据。

表 B.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_ImageMatch	指纹图像数据与指纹特征数据比对
6	FP_Compress	指纹图像数据压缩
7	FP-Decompress	指纹图像数据复现
8	FP_GetQualityScore	指纹图像质量值获取
9	FP_GenFeatureFromEmpty1	生成“注册失败”指纹特征数据
10	FP_GenFeatureFromEmpty2	生成“未注册”指纹特征数据
11	FP_End	结束操作

## B.3 函数说明

### B.3.1 版本信息获取

函数原型: `int __stdcall FP_GetVersion(unsigned char code[4])`。

参数: `unsigned char code[4]` 版本信息格式为XXYY, XX为开发者代码, YY为版本号。例如“1201”, 则code的填写方式为: `code[0]='1', code[1]='2', code[3]='0', code[4]='1'`。输出参数。

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

说明: 获取版本信息。

### B.3.2 初始化操作

函数原型: `int __stdcall 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B.4的要求。

说明: 初始化操作。

### B.3.3 指纹图像特征提取

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

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。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A要求。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B.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。

### B.3.4 指纹特征数据比对

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

参数: `unsigned char * pFeatureData1` 指纹特征数据指针1。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0.00 ~ 1.00, 值0.00表示不匹配, 值1.00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B.4的要求。

说明: 对两个指纹特征数据进行比对, 得到相似度值。

### B.3.5 指纹图像数据与指纹特征数据比对

函数原型: `int __stdcall FP_ImageMatch(unsigned char * pFingerImgBuf, unsigned char * pFeatureData, float * pfSimilarity)`。

参数: `unsigned char * pFingerImgBuf` 指纹图像数据指针, 指纹图像为RAW格式。输入参数。

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



float \*pfSimilarity 相似度, 取值范围为0.00 ~ 1.00, 值0.00表示不匹配, 值1.00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B.4的要求。

说明: 对指纹图像数据与指纹特征数据进行比对, 得到相似度值。

### B.3.6 指纹图像数据压缩

函数原型: int \_\_stdcall FP\_Compress(unsigned char cScannerType, unsigned char cEnrolResult, unsigned char cFingerCode, unsigned char \* pFingerImgBuf, int nCompressRatio, unsigned char \* pCompressedImgBuf, unsigned char strBuf[256])。

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

unsigned char cEnrolResult 注册结果代码。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。输入参数。

int nCompressRatio 指纹图像数据压缩倍数。输入参数。

unsigned char \* pCompressedImgBuf 指纹压缩图像数据指针, 调用者在调用此函数前, 应当分配不小于20 480字节的内存, 指纹压缩图像数据文件结构应符合附录A要求。

输出参数。

unsigned char strBuf[256] 错误信息, 如果压缩图像发生错误, 并且返回值为-9的情况下, strBuf填写错误信息。错误信息为以数值0结尾的字符串, 采用GB 13000中规定的字符。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B.4的要求。

说明: 对指纹图像数据进行压缩。

### B.3.7 指纹图像数据复现

函数原型: int \_\_stdcall FP-Decompress(unsigned char \* pCompressedImgBuf, unsigned char \* pFingerImgBuf, unsigned char strBuf[256])。

参数: unsigned char \* pCompressedImgBuf 指纹压缩图像数据指针, 压缩图像数据长度不大于20 480字节。输入参数。

unsigned char \* pFingerImgBuf 指纹复现图像数据指针, 指纹图像为RAW格式, 调用者在调用此函数前, 应当分配92 160字节的内存。输出参数。

unsigned char strBuf[256] 错误信息, 如果压缩图像发生错误, 并且返回值为-9的情况下, strBuf填写错误信息。错误信息为以数值0结尾的字符串, 采用GB 13000中规定的字符。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B.4的要求。

说明: 对指纹原始图像数据进行复现。

### B.3.8 指纹图像质量值获取

函数原型: int \_\_stdcall FP\_GetQualityScore(unsigned char \* pFingerImgBuf, unsigned char \* pnScore)。

参数: unsigned char \* pFingerImgBuf 指纹图像数据指针, 指纹图像为RAW格式。输入参数。

unsigned char \* pnScore 指纹图像质量值指针, 指纹图像质量值取值范围为00H ~ 64H, 值01H表示最低质量, 值64H表示最高质量, 值00H表示未知。

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B.4的要求。

说明：获取指纹图像的质量值。

### B.3.9 生成“注册失败”指纹特征数据

函数原型：int \_\_stdcall FP\_GenFeatureFromEmpty1(unsigned char cScannerType, unsigned char cFingerCode, unsigned char \* pFeatureData)。

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 \* 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A要求。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B.4的要求。

说明：本函数针对“注册失败”手指的情况，生成“注册失败”指纹特征数据。其中，字段5设置为02H；字段9、字段10均设置为00H。

### B.3.10 生成“未注册”指纹特征数据

函数原型：int \_\_stdcall FP\_GenFeatureFromEmpty2(unsigned char cFingerCode, unsigned char \* pFeatureData)。

参数：unsigned char cFingerCode 指位代码。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A要求。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B.4的要求。

说明：本函数针对“未注册”手指的情况，生成“未注册”指纹特征数据。其中，字段5设置为03H；字段6设置为61H、62H或63H；字段7、字段9、字段10均设置为00H。

### B.3.11 结束操作

函数原型：int \_\_stdcall 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B.4的要求。

说明：结束操作。

## B.4 错误代码

错误代码见表B.2。

表 B.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

参 考 文 献

- [1] GA 775—2008 指纹特征点与指纹方向坐标表示方法
  - [2] GA 777.1—2010 指纹数据代码 第1部分：指纹指位代码
-