

AFM31面式指纹模块使用手册  
Area Fingerprint Module User' s Guide  
(V2.1)

深圳凯迈生物识别技术有限公司

2021年2月

地址：深圳市南山区国际创新谷1栋B座801

电话：0755-33581519

传真：0755-33581529

网址：<http://www.szcam.com>

## 目录

|  |    |
|--|----|
| 一、概述.....                                  | 4  |
| 二、模块硬件描述.....                              | 5  |
| 2.1 AFM31外形图片.....                         | 5  |
| 2.2 AFM31主板尺寸图.....                        | 5  |
| 2.3 FPC1020指纹传感器尺寸图.....                   | 6  |
| 2.4 模块接口信号定义.....                          | 7  |
| 三、模块的技术特性.....                             | 8  |
| 3.1 技术规格.....                              | 8  |
| 3.2 出厂设置值.....                             | 9  |
| 四、通讯协议.....                                | 9  |
| 4.1 通讯处理过程.....                            | 9  |
| 4.2 通讯包 PACKET 的分类.....                    | 10 |
| 4.2.1 命令包 COMMAND PACKET.....              | 10 |
| 4.2.2 响应包 RESPONSE PACKET.....             | 10 |
| 4.2.3 指令/响应的数据包 DATA PACKET.....           | 10 |
| 4.3 通讯包的帧结构.....                           | 11 |
| 4.3.1 通讯包PACKET识别代码.....                   | 11 |
| 4.3.2 命令包（COMMAND PACKET）的帧结构.....         | 11 |
| 4.3.3 响应包（RESPONSE PACKET）的帧结构.....        | 11 |
| 4.3.4 指令数据包的帧结构.....                       | 12 |
| 4.3.5 响应数据包（RESPONSE DATA PACKET）的帧结构..... | 12 |
| 五、通讯命令COMMAND 的详细说明.....                   | 13 |
| 5.1 指纹特征模板(TEMPLATE RECORD)的数据结构.....      | 13 |
| 5.2 命令列表 COMMAND LIST.....                 | 13 |
| 5.3 COMMAND的详细说明.....                      | 15 |
| 5.3.1 检查连接状态（CMD_TEST_CONNECTION）.....     | 15 |
| 5.3.2 设置参数（CMD_SET_PARAM）.....             | 16 |
| 5.3.3 获取参数（CMD_GET_PARAM）.....             | 17 |
| 5.3.4 获取设备信息（CMD_DEVICE_INFO）.....         | 18 |
| 5.3.5 进入IAP模式（CMD_ENTER_IAP_MODE）.....     | 19 |
| 5.3.6 设置本模块的序列号（CMD_SET_MODULE_SN）.....    | 20 |

|   |    |
|---|----|
| 5.3.7 获取本模块的序列号 (CMD_GET_MODULE_SN)                     | 22 |
| 5.3.8 进入休眠状态 (CMD_ENTER_STANDBY_STATE)                  | 23 |
| 5.3.9 采集指纹图像 (CMD_GET_IMAGE)                            | 23 |
| 5.3.10 检测是否有指纹 (CMD_FINGER_DETECT)                      | 24 |
| 5.3.11 上传IMAGE BUFFER中的指纹图像至HOST (CMD_UP_IMAGE_CODE)    | 25 |
| 5.3.12 下载指纹图像至模块的IMAGE BUFFER (CMD_DOWN_IMAGE)          | 27 |
| 5.3.13 保存RAM BUFFER中的指纹模板数据 (CMD_STORE_CHAR)            | 29 |
| 5.3.14 从本模块数据库中读取指定编号模板并保存在RAM BUFFER (CMD_LOAD_CHAR)   | 31 |
| 5.3.15 上传指定的RAM BUFFER中的模板数据到HOST (CMD_UP_CHAR)         | 32 |
| 5.3.16 从HOST下传指纹模板到模块指定的RAM BUFFER中 (CMD_DOWN_CHAR)     | 33 |
| 5.3.17 删除指定编号范围内的指纹模板 (CMD_DEL_CHAR)                    | 35 |
| 5.3.18 获取指定编号范围内可注册的首个编号 (CMD_GET_EMPTY_ID)             | 35 |
| 5.3.19 获取指定编号的注册状态 (CMD_GET_STATUS)                     | 36 |
| 5.3.20 检测指定编号范围内的指纹模板数据是否坏损 (CMD_GET_BROKEN_ID)         | 37 |
| 5.3.21 获取指定编号范围内已注册的指纹总数 (CMD_GET_ENROLL_COUNT)         | 38 |
| 5.3.22 获取已注册 ID列表 (CMD_GET_ENROLLED_ID_LIST)            | 39 |
| 5.3.23 从IMAGEBUFFER生成并暂存模板在指定的RAMBUFFER中 (CMD_GENERATE) | 40 |
| 5.3.24 将RAMBUFFER中的2个或3个临时模板融合成1个模板数据 (CMD_MERGE)       | 42 |
| 5.3.25 指定2个RAMBUFFER中的模板之间比对 (CMD_MATCH)                | 43 |
| 5.3.26 指定编号范围的1:N识别 (CMD_SEARCH)                        | 43 |
| 5.3.27 指定编号的1:1比对指纹 (CMD_VERIFY)                        | 45 |
| 5.3.28 通讯错误 (INCORRECT COMMAND)                         | 46 |
| 5.4 注意事项  | 46 |
| 六、附录  | 46 |
| 6.1 响应 (RESPONSE) 及错误代码表                                | 46 |
| 6.2 登记及比对流程图  | 48 |
| 6.2.1 注册流程 ENROLL                                       | 48 |
| 6.2.2 验证及识别流程 VERIFY & IDENTIFY                         | 49 |

## 一、概述

AFM31是深圳凯迈生物技术有限公司专为半导体指纹传感器和单片指纹处理器设计的指纹识别二次开发模块，具有体积小、功耗低、接口简单、可靠性高、指纹模板小（496字节）、大容量指纹识别快（2000枚指纹识别响应时间小于1.5秒）等优点，可以非常方便将其嵌入用户系统，组成满足客户需求的指纹识别产品。

尤其具备自学习功能，指纹识别过程中，最新提取的指纹特征值识别成功后将该特征值融合到指纹数据库中，使用户在使用过程中越用越好用。

本模块支持UART和USB通讯接口。本模块作为从设备，由主设备发送相关命令对其进行控制。

该模块具有可调节的安全等级功能、指纹特征数据的读/写功能和 1:N 识别及 1:1 验证功能等。

### 主要功能包括如下：

- 通过 UART 收发指令
- 最小存储条件下实现指纹数据的登记及比对：指纹模板为 496 字节
- 支持的半导体指纹传感器：FPC1020，
- 1:N 识别 及 1:1 验证功能
- 指纹模板的上传下载功能
- 指纹图像的上传下载功能
- 可适当调节的安全等级
- 可设置的波特率
- 可设置的设备编号
- 待机功能，降低功耗
- 手指唤醒功能

### 应用领域：

- 指纹锁、指纹保险柜等
- 指纹 POS 终端机等手持设备应用
- 指纹门禁控制
- 指纹签到、指纹考勤机等

## 二、模块硬件描述

### 2.1 AFM31外形图片

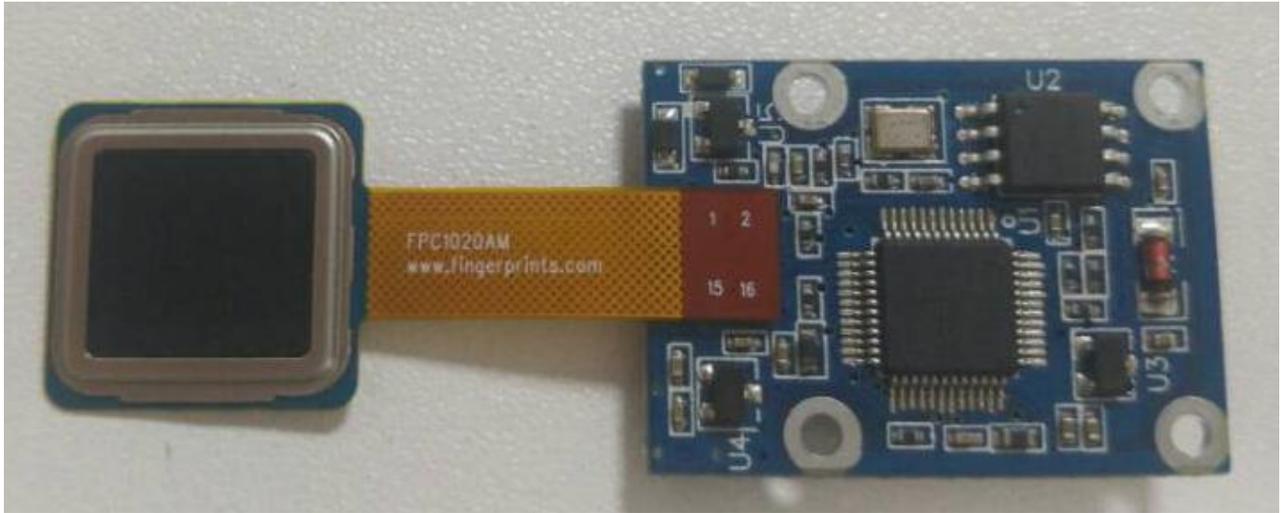


图2-1AFM31指纹模块外观图

### 2.2 AFM31主板尺寸图

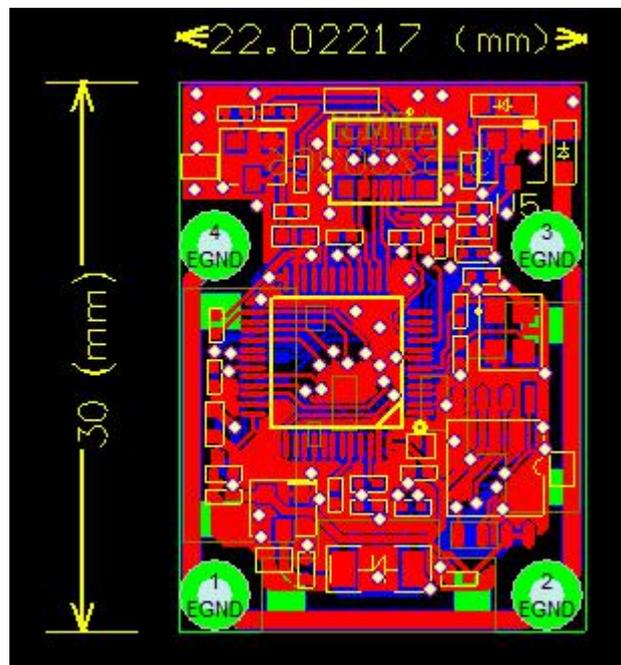


图2-2 AFM31主板尺寸图

### 2.3 FPC1020指纹传感器尺寸图

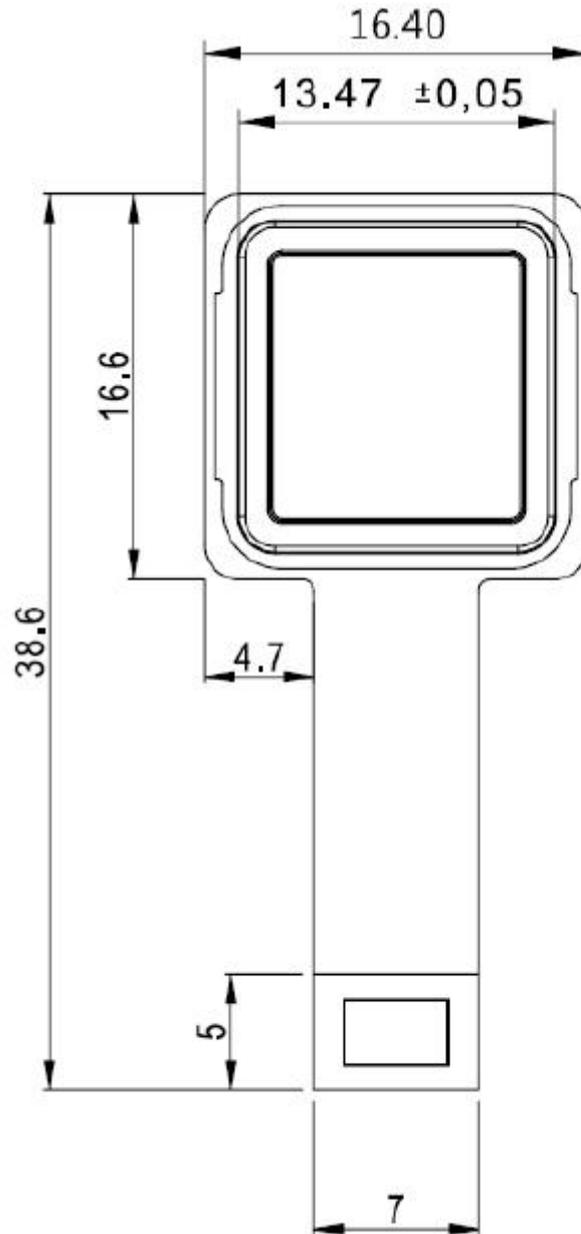


图2-3 FPC1020尺寸图

## 2.4 模块接口信号定义

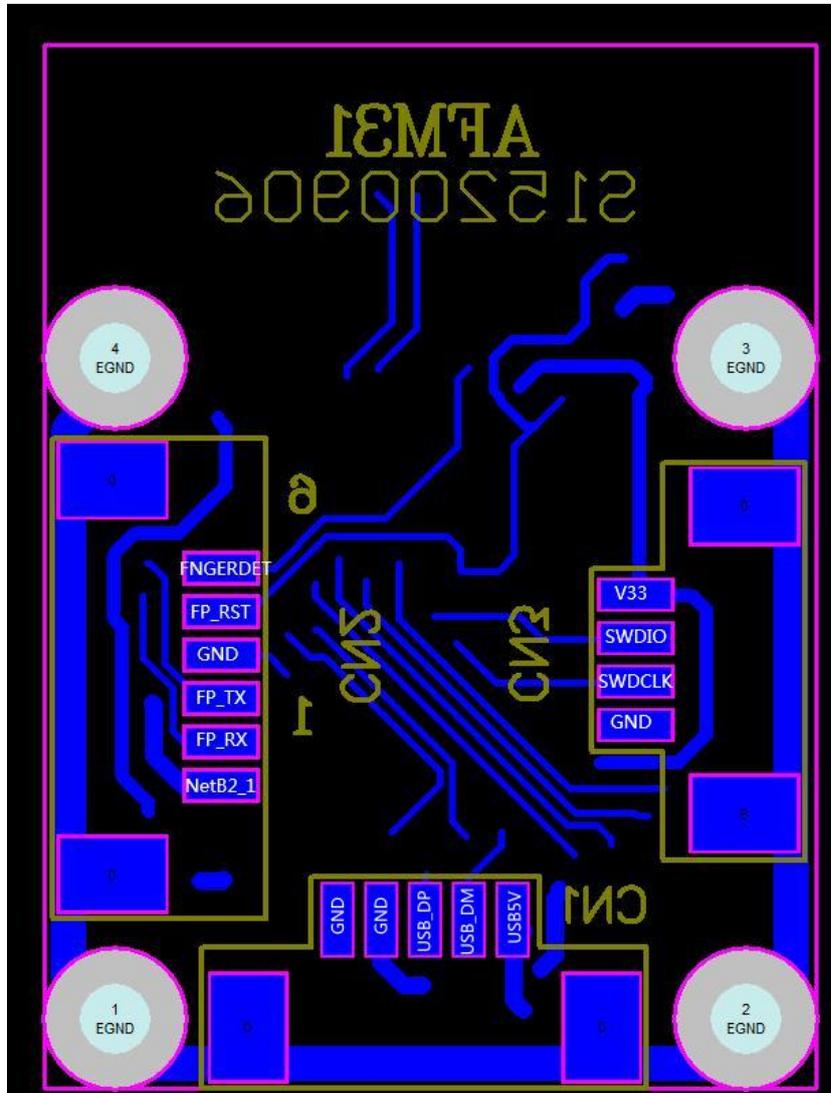


图2-4 AFM31接口定义图

CN4接FPC1020传感器

应用接口：

采用USB接口：CN1接5P\*1.25mm间距线对板连接插头，接USB接口，信号定义如下：

| 引脚号 | 信号名称 | 信号定义及描述  | 备注        |
|-----|------|----------|-----------|
| 1   | DC5V | 模块电源输入正端 | DC电压输入范围： |

|   |     |        |                     |
|---|-----|--------|---------------------|
|   |     |        | 3.6V - 7.5V, 推荐DC5V |
| 2 | DM  | USB D- | ISP口                |
| 3 | DP  | USB D+ | 可以通过USB口更新固件        |
| 4 | ID  |        | 模块内部已接地             |
| 5 | GND | 电源地    |                     |

采用UART接口：CN2接插件为6针1.25mm间距线对板连接插头，接应用板，信号定义如下：

| 引脚号 | 信号名称      | 信号定义及描述               | 备注          |
|-----|-----------|-----------------------|-------------|
| 1   | DC3V3     | 模块电源输入正端              | 3.3V ± 5%   |
| 2   | FP_RX     | 模块UART的接收端，3.3V TTL电平 | 连接MCU发送端    |
| 3   | FP_TX     | 模块UART的发送端，3.3V TTL电平 | 连接MCU接收端    |
| 4   | GND       | 电源地                   |             |
| 5   | /RST      | 模块复位信号，低有效            | L-复位；H-正常工作 |
| 6   | FingerDet | 手指检测端                 |             |

备注：

板上已有复位电路。为了实现对模块的精细控制，可连接复位信号至外部MCU的一个IO口，用MCU控制模块的复位。

手指检测：模块处于休眠状态后，当有手指放在指纹传感器上时，此管脚输出高电平脉冲。可用此信号唤醒外部MCU。

## 三、模块的技术特性

### 3.1 技术规格

| 项目       | 描述   | 备注 |
|----------|--|----|
| CPU      | 内核：Cortex-M3（108MHz主频、1M Flash Memory、96KB SRAM） |    |
| 指纹采集器    | 面阵半导体指纹传感器：FPC1020                               |    |
| 指纹登记容量   | 2000枚指纹  |    |
| 认假率（FAR） | < 0.001 %（安全等级Security Level 为 3）                |    |
| 拒真率（FRR） | < 0.1 %（安全等级Security Level 为 3）                  |    |
| 比对方式     | 1:N 及 1:1 比对                                     |    |
| 指纹模板大小   | 496字节 Byte                                       |    |
| 安全等级设置   | Level 1 至Level 5可设置， <b>出厂设置值：Level 3</b>        |    |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| 处理速度   | 指纹特征提取时间 < 0.45 秒   |  |
|        | 1:N 比对时间 (2000 枚满注册时) < 1.5 秒                                     |  |
| 通讯接口   | UART, 3.3V-TTL电平  |  |
| 串行通讯参数 | 波特率为9600、19200、38400、57600、115200 (BPS)<br><b>出厂设置: 115200bps</b> |  |
| 工作电压   | 使用USB接口: 3.6-7V; 使用UART接口: 3.3V                                   |  |
| 工作电流   | 小于40mA  |  |
| 工作环境   | 工作温度: -10 °C - 60 °C<br>相对湿度: 20% - 80%                           |  |

表3-1 SM31 模块技术特性

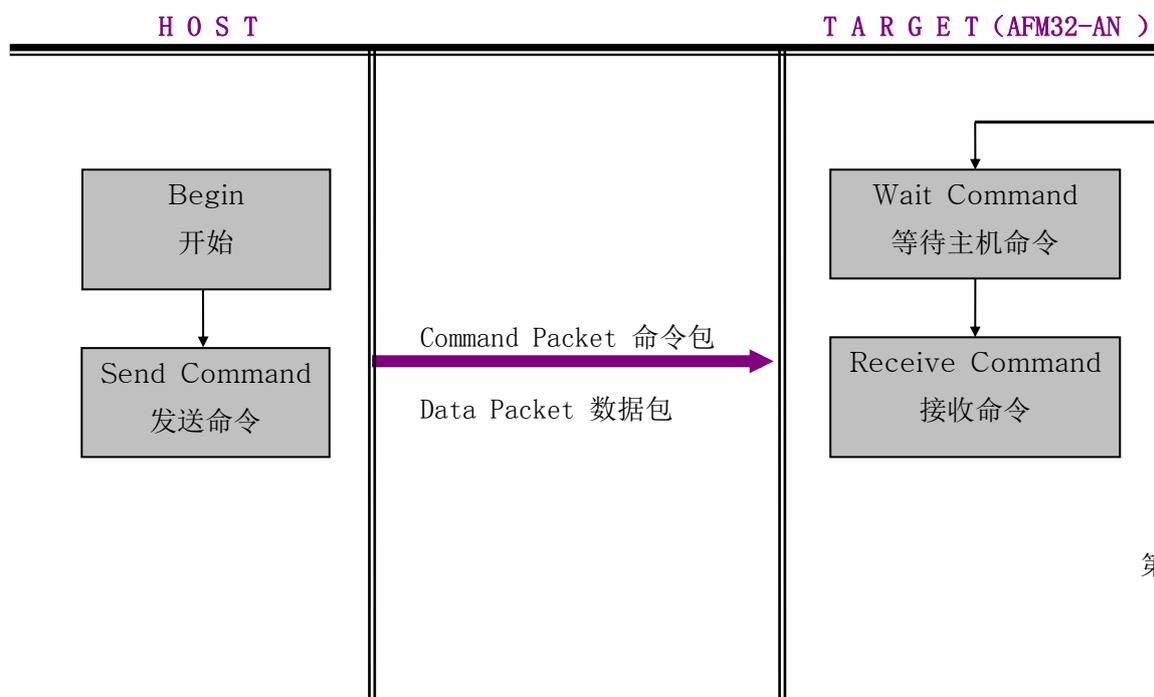
### 3.2 出厂设置值

| 项目  | 初始值       |
|---|-----------|
| 安全等级 Security Level (1~5)                           | 3         |
| 指纹采集超时时间 Finger Print Time Out (0~60S)              | 0 秒       |
| 波特率 BaudRate (9600, 19200, 38400, 57600, 115200BPS) | 115200BPS |
| 指纹重复检查 Duplication Check (ON/OFF)                   | ON        |

表3-2 出厂设置值

## 四、通讯协议

### 4.1 通讯处理过程



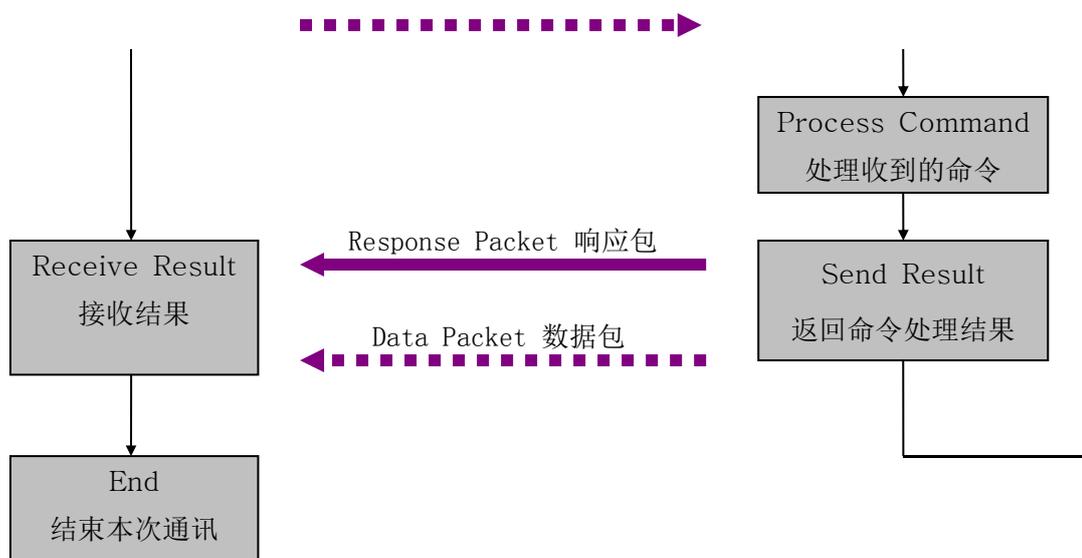


图4-1 通讯过程

注:

通信用途除FP Cancel指令之外，其它指令的发送、接收必须要遵循一发一收的原则。  
Host在没有收到应答时，请不要向 TARGET 发送指令。

## 4.2 通讯包 Packet 的分类

### 4.2.1 命令包 Command packet

- 命令包说明从 Host 至 Target 的指令内容。
- 从 Host 中发出的所有指令，都通过命令包Command packet传输。
- 命令包Command packet 的帧长度为 26字节bytes。

### 4.2.2 响应包 Response packet

- 响应包指从 Target (IDWD5012/5020) 至 Host 的应答内容。
- 所有指令收到相应处理结果即Response packet 后终止其使命。
- 响应包Response packet 的长度为 26字节byte 。

### 4.2.3 指令/响应的数据包 Data Packet

- 当指令参数或响应数据的长度大于16byte时，利用指令/响应数据包Data Packet传输数据。
- Host须在发送指令数据包之前，利用命令包Command packet将指令数据包Data Packet的长度告知模块Target

- 指令参数或相应数据包的最大长度为 500byte 。

### 4.3 通讯包的帧结构

#### 4.3.1 通讯包Packet识别代码

通讯包Packet的开始 2byte 为表示通讯包packet种类的识别码，其如下表4-1：

| Packet类别                  | Code包类别识别码 |
|---------------------------|------------|
| 命令包Command packet         | 0xAA55     |
| 响应包Response packet        | 0x55AA     |
| 指令数据包Data Packet          | 0xA55A     |
| 响应数据包Response Data Packet | 0x5AA5     |

表4-1 Packet识别代码

#### 4.3.2 命令包（Command packet）的帧结构

| PREFIX |      | SID | DID | CMD |   | LEN |   | DATA |    |     |     |    | CKS |  |
|--------|------|-----|-----|-----|---|-----|---|------|----|-----|-----|----|-----|--|
| 0x55   | 0xAA |     |     | L   | H | L   | H | D0   | D1 | ... | D15 | L  | H   |  |
| 0      | 1    | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7 | 8    | 9  | ... | 23  | 24 | 25  |  |

| OFFSET | FIELD  | TYPE       | SIZE               | DESCRIPTION                           |
|--------|--------|------------|--------------------|---------------------------------------|
| 0      | PREFIX | WORD       | 2byte              | Packet Identify code                  |
| 2      | SID    | BYTE       | 1byte              | Soruce Device ID                      |
| 3      | DID    | BYTE       | 1byte              | Destination Device ID                 |
| 4      | CMD    | WORD       | 2byte              | Command Code                          |
| 6      | LEN    | WORD       | 2byte (=n, n < 16) | Length of DATA                        |
| 8      | DATA   | Byte Array | 16byte             | Command Parameter (实际数据为 n byte)      |
| 24     | CKS    | WORD       | 2byte              | Check Sum(PREFIX ~ DATA 数据算术和的低2byte) |

表4-2 Command packet 的结构

#### 4.3.3 响应包（Response packet）的帧结构

| PREFIX |      | SID | DID | RCM |   | LEN |   | RET |   | DATA |    |     |     |    | CKS |  |
|--------|------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|------|----|-----|-----|----|-----|--|
| 0x55   | 0xAA |     |     | L   | H | L   | H | L   | H | D0   | D1 | ... | D13 | L  | H   |  |
| 0      | 1    | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7 | 8   | 9 | 10   | 11 | ... | 23  | 24 | 25  |  |

| OFFSET | FIELD  | TYPE       | SIZE               | DESCRIPTION                           |
|--------|--------|------------|--------------------|---------------------------------------|
| 0      | PREFIX | WORD       | 2bytes             | Packet Identify code                  |
| 2      | SID    | BYTE       | 1byte              | Source Device ID                      |
| 3      | DID    | BYTE       | 1byte              | Destination Device ID                 |
| 4      | RCM    | WORD       | 2bytes             | Response Code                         |
| 6      | LEN    | WORD       | 2bytes(=n, n < 16) | Length of RET and DATA                |
| 8      | RET    | WORD       | 2bytes             | Result Code(0 :成功, 1 :失败)             |
| 10     | DATA   | Byte Array | 14bytes            | Response Data(实际数据为 n-2 byte)         |
| 24     | CKS    | WORD       | 2bytes             | Check Sum(PREFIX ~ DATA 数据算术和的低2byte) |

表4-3 Response packet的结构

#### 4.3.4 指令数据包的帧结构

| PREFIX |      | SID | Host ID | CMD |   | LEN |   | DATA |    |     |       | CKS |       |
|--------|------|-----|---------|-----|---|-----|---|------|----|-----|-------|-----|-------|
| 0x5A   | 0xA5 |     |         | L   | H | L   | H | D0   | D1 | ... | Dn-1  | L   | H     |
| 0      | 1    | 2   | 3       | 4   | 5 | 6   | 7 | 8    | 9  | ... | 8+n-1 | 8+n | 8+n+1 |

| OFFSET | FIELD  | TYPE       | SIZE               | DESCRIPTION                             |
|--------|--------|------------|--------------------|---|
| 0      | PREFIX | WORD       | 2byte              | Packet Identify code                    |
| 2      | SID    | BYTE       | 1byte              | Source Device ID                        |
| 3      | DID    | BYTE       | 1byte              | Destination Device ID                   |
| 4      | CMD    | WORD       | 2byte              | Command Code                            |
| 6      | LEN    | WORD       | 2byte(=n, n < 500) | Length of DATA                          |
| 8      | DATA   | Byte Array | nbyte              | Command parameter                       |
| 8+n    | CKS    | WORD       | 2byte              | Check Sum(PREFIX ~ DATA 数据算术和的下位 2byte) |

表4-4 指令数据packet的结构表4-4 指令数据packet的结构

Host须在发送指令数据包之前先传输命令包（Command packet），使得模块Target 进入指令数据包接收等待状态。在该命令包（Command packet）的数据域（DATA field）中，须设定待传输的指令数据包的长度。

Host 应在确认模块Target 的指令数据 packet 接收等待状态后传输指令数据包。

#### 4.3.5 响应数据包（Response data packet）的帧结构

| PREFIX |      | SID | DID | RCM |   | LEN |   | RET |   | DATA |    |     |       | CKS |       |
|--------|------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|------|----|-----|-------|-----|-------|
| 0xA5   | 0x5A |     |     | L   | H | L   | H | L   | H | D0   | D1 | ... | Dn-3  | L   | H     |
| 0      | 1    | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7 | 8   | 9 | 10   | 11 | ... | 8+n-1 | 8+n | 8+n+1 |

| OFFSET | FIELD  | TYPE       | SIZE               | DESCRIPTION                              |
|--------|--------|------------|--------------------|--|
| 0      | PREFIX | WORD       | 2byte              | Packet Identify code                     |
| 2      | SID    | BYTE       | 1byte              | Soruce Device ID                         |
| 3      | DID    | BYTE       | 1byte              | Destination Device ID                    |
| 4      | CMD    | WORD       | 2byte              | Response Code                            |
| 6      | LEN    | WORD       | 2byte(=n, n < 500) | Length of result data (RET + DATA)       |
| 8      | RET    | WORD       | 2byte              | Result code(0 : 成功, 1 : 失败)              |
| 10     | DATA   | Byte Array | n-2 byte           | Response data                            |
| 8+n    | CKS    | WORD       | 2byte              | Check Sum (PREFIX ~ DATA 数据算术和的下位 2byte) |

表4-5 Response data packet的结构

注：从模块Target 至 Host 中传输14byte以上数据时，利用响应数据包（Response data packet）

## 五、通讯命令Command 的详细说明

### 5.1 指纹特征模板(Template Record)的数据结构

| Template Data | Checksum                                      |
|---------------|---|
| 496 byte      | 2 byte  |
| Template Data | 对模板数据Template Data依次按字节进行算术和运算，取计算结果的最低2 byte |

表5-1 Template Record的结构

注：每个指纹特征模板数据为498字节：Template Data(496Bytes)+Checksum(2Bytes)

### 5.2 命令列表 Command List

| No | Command Name         | Code   | Function  |
|----|----------------------|--------|---|
| 1  | CMD_TEST_CONNECTION  | 0x0001 | 进行与设备的通讯测试  |
| 2  | CMD_SET_PARAM        | 0x0002 | 设置设备参数(Device ID, Security Level, BPS, Duplication Check, Auto Learn) |
| 3  | CMD_GET_PARAM        | 0x0003 | 获取设备参数(Device ID, Security Level, BPS, Duplication Check, Auto Learn) |
| 4  | CMD_GET_DEVICE_INFO  | 0x0004 | 获取设备信息  |
| 5  | CMD_ENTER_IAP_MODE   | 0x0005 | 将设备设置为 IAP 状态   |
| 6  | CMD_SET_MODULE_SN    | 0x0008 | 从 Host接收模块序列号 (Module SN) 并保存于模块中                                     |
| 7  | CMD_GET_MODULE_SN    | 0x0009 | 将本模块的序列号 (Module SN) 发送至 Host   |
| 8  | CMD_ENTER_STDBY      | 0X000C | 使模块进入待机状态   |
| 9  | CMD_GET_IMAGE        | 0x0020 | 从采集器采集指纹图像并保存于 ImageBuffer 中  |
| 10 | CMD_FINGER_DETECT    | 0x0021 | 检测指纹输入状态  |
| 11 | CMD_UP_IMAGE         | 0x0022 | 将保存于 ImageBuffer 中的指纹图像上传至HOST  |
| 12 | CMD_DOWN_IMAGE       | 0x0023 | 在 ImageBuffer 中下载指纹图像   |
| 13 | CMD_STORE_CHAR       | 0x0040 | 将保存于指定 Ram Buffer 中的 Template , 注册于指定编号中                              |
| 14 | CMD_LOAD_CHAR        | 0x0041 | 将注册于指定编号中的 Template , 保存于指定 Ram Buffer 中                              |
| 15 | CMD_UP_CHAR          | 0x0042 | 将保存于指定 Ram Buffer 中的 Template 上传至HOST                                 |
| 16 | CMD_DOWN_CHAR        | 0x0043 | 在指定 Ram Buffer 中下载 Template   |
| 17 | CMD_DEL_CHAR         | 0x0044 | 删除指定范围内的 Template   |
| 18 | CMD_GET_EMPTY_ID     | 0x0045 | 获取指定范围内可注册的 (没有注册的) 第一个模板编号   |
| 19 | CMD_GET_STATUS       | 0x0046 | 获取指定编号的模板注册状态   |
| 20 | CMD_GET_BROKEN_ID    | 0x0047 | 检查指定范围内的所有模板的损坏情况   |
| 21 | CMD_GET_ENROLL_COUNT | 0x0048 | 获取指定范围内已注册的模板个数   |
| 22 | CMD_GET_ID_LIST      | 0X0049 | 获取已注册ID列表   |
| 23 | CMD_GENERATE         | 0x0060 | 从保存于 ImageBuffer 中的指纹图像生产模板并保存于指定 Ram Buffer 中                        |
| 24 | CMD_MERGE            | 0x0061 | 将保存于 Ram Buffer 中的两个或三个模板合成并生成一个模板                                    |
| 25 | CMD_MATCH            | 0x0062 | 指定 Ram Buffer 中的两个模板之间进行 1:1 比对                                       |
| 26 | CMD_SEARCH           | 0x0063 | 指定 Ram Buffer 中的模板与指定范围内的所有模板之间进行 1:N 比对                              |

|    |            |        |  |
|----|------------|--------|--|
| 27 | CMD_VERIFY | 0x0064 | 指定 Ram Buffer 中的模板与指定编号中的模板之间进行 1:1 比对 |
|----|------------|--------|--|

表5-2 Command列表

### 5.3 Command的详细说明

模块中含有指令通讯用的 ImageBuffer 和 Ram Buffer 。

ImageBuffer 用于保存图像。

Ram Buffer 用于保存模板。

模块共有三个 Ram Buffer, 叫 Ram Buffer0, Ram Buffer1 和 Ram Buffer2 。

断电情况下, ImageBuffer 和 Ram Buffer 中的数据会丢失。

#### 5.3.1 检查连接状态 (CMD\_TEST\_CONNECTION )

- [功能 Function]

检查 Target 和 Host 的连接状态。

Host 需要首先发送此指令检查与 Target 的连接状态。

若不成功, 则可认为与目标模块的连接不正常、或工作不正常、或波特率的设置有误。

- [工作过程 Sequence]

连接正常, 则返回 ERR\_SUCCESS 。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| CMD    | 0x0001                |
| LEN    | 0                     |
| DATA   | 无数据                   |
| PREFIX | 0x55AA                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x0001                |
| LEN    | 2                     |
| RET    | Result Code           |
| DATA   | 无数据                   |

表 5-1 CMD\_TEST\_CONNECTION 指令

HOST命令: 55 AA 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01  
 Target响应: AA 55 01 00 01 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 01

### 5.3.2 设置参数 (CMD\_SET\_PARAM)

- [功能 Function]

根据指定 Parameter Type, 设置设备参数 (Device ID, Security Level, Baudrate, Duplication Check, Auto Learn) 并返回其结果。

- [工作 Sequence]

- ① 若指定 Parameter Type 无效, 则返回 ERR\_INVALID\_PARAM。
- ② 若指定 Parameter Value 无效, 则返回 ERR\_INVALID\_PARAM。
- ③ 根据 Parameter Type, 设置 Parameter Value 并返回其结果。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |                 |
|--------|-----------------------|-----------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                 |
| SID    | Source Device ID      |                 |
| DID    | Destination Device ID |                 |
| CMD    | 0x0002                |                 |
| LEN    | 5                     |                 |
| DATA   | 1bytes                | Parameter Type  |
|        | 4bytes                | Parameter Value |
| PREFIX | 0x55AA                |                 |
| SID    | Source Device ID      |                 |
| DID    | Destination Device ID |                 |
| RCM    | 0x0002                |                 |
| LEN    | 2                     |                 |
| RET    | Result Code           |                 |
| DATA   | 无数据                   |                 |

表 5-2 CMD\_SET\_PARAM 指令

- [参数类型 Parameter Type]

| Parameter Type | 描述 Description |
|----------------|----------------|
|----------------|----------------|

| 0              | 表示设备编号 (Device ID) : 可设置 1 ~ 255  |                |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|----------------|---|----------------|-----|--|---------|---------------------------------|-------|--------------------------------|--------|---------|---------------------------------|--------|--------------------------------|-------|---------|---------------------------------|---------|--------------------------------|-------|---------|---------------------------------|---------|--------------------------------|------|---------|---------------------------------|---------|--------------------------------|----|
| 1              | <p>表示安全等级 (Security Level) : 可设置 1 ~ 5 , 出厂默认值为3</p> <p><b>Security Level 对应的识别率:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Security Level</th> <th colspan="2">识别率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Level 1</td> <td>认假率 FAR (False Acceptance Rate)</td> <td>0.01%</td> </tr> <tr> <td>拒真率 FRR (False Rejection Rate)</td> <td>0.005%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Level 2</td> <td>认假率 FAR (False Acceptance Rate)</td> <td>0.003%</td> </tr> <tr> <td>拒真率 FRR (False Rejection Rate)</td> <td>0.01%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Level 3</td> <td>认假率 FAR (False Acceptance Rate)</td> <td>0.001 %</td> </tr> <tr> <td>拒真率 FRR (False Rejection Rate)</td> <td>0.1 %</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Level 4</td> <td>认假率 FAR (False Acceptance Rate)</td> <td>0.0003%</td> </tr> <tr> <td>拒真率 FRR (False Rejection Rate)</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Level 5</td> <td>认假率 FAR (False Acceptance Rate)</td> <td>0.0001%</td> </tr> <tr> <td>拒真率 FRR (False Rejection Rate)</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table> | Security Level | 识别率 |  | Level 1 | 认假率 FAR (False Acceptance Rate) | 0.01% | 拒真率 FRR (False Rejection Rate) | 0.005% | Level 2 | 认假率 FAR (False Acceptance Rate) | 0.003% | 拒真率 FRR (False Rejection Rate) | 0.01% | Level 3 | 认假率 FAR (False Acceptance Rate) | 0.001 % | 拒真率 FRR (False Rejection Rate) | 0.1 % | Level 4 | 认假率 FAR (False Acceptance Rate) | 0.0003% | 拒真率 FRR (False Rejection Rate) | 0.5% | Level 5 | 认假率 FAR (False Acceptance Rate) | 0.0001% | 拒真率 FRR (False Rejection Rate) | 1% |
| Security Level | 识别率   |                |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| Level 1        | 认假率 FAR (False Acceptance Rate)   | 0.01%          |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|                | 拒真率 FRR (False Rejection Rate)  | 0.005%         |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| Level 2        | 认假率 FAR (False Acceptance Rate)   | 0.003%         |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|                | 拒真率 FRR (False Rejection Rate)  | 0.01%          |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| Level 3        | 认假率 FAR (False Acceptance Rate)   | 0.001 %        |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|                | 拒真率 FRR (False Rejection Rate)  | 0.1 %          |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| Level 4        | 认假率 FAR (False Acceptance Rate)   | 0.0003%        |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|                | 拒真率 FRR (False Rejection Rate)  | 0.5%           |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| Level 5        | 认假率 FAR (False Acceptance Rate)   | 0.0001%        |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
|                | 拒真率 FRR (False Rejection Rate)  | 1%             |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| 2              | <p>表示设置指纹重复检查 (Duplication Check) : 可设置0/1 (禁用/允许)</p> <p>若为 1 : 则处理 CMD_STORE_CHAR 指令时进行重复检测。</p> <p>若为 0 : 则不进行重复检测。</p>  |                |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| 3              | <p>表示设置波特率 (Baudrate) : 可设置值为 1 ~ 8</p> <p>1:9600bps; 2:19200bps; 3:38400bps; 4:57600bps; 5:115200bps; 6:230400bps;<br/>7:460800bps, 8:921600bps</p>  |                |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |
| 4              | <p>表示设置自学习功能 (Auto Learn) : 可设置0/1 (禁止/允许)</p> <p>若为 1 : 则处理 CMD_SEARCH, CMD_VERIFY 指令时进行智能更新指纹特征数据</p> <p>若为 0 : 则不进行智能更新</p>  |                |     |  |         |                                 |       |                                |        |         |                                 |        |                                |       |         |                                 |         |                                |       |         |                                 |         |                                |      |         |                                 |         |                                |    |

**例子: 设置波特率为921600BPS**

HOST命令: 55 AA 00 00 02 00 05 00 03 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 11 01

Target响应: AA 55 01 00 02 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 01

### 5.3.3 获取参数 (CMD\_GET\_PARAM)

- [功能 Function]

根据指定参数类型 (Parameter Type) , 获取设备如下参数:

Device ID, Security Level, Baudrate, Duplication Check, Auto Learn  
有关参数类型码 (Parameter Type) , 请参考上述 CMD\_SET\_PARAM 。

- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定 Parameter Type 无效, 则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。
- ② 返回指定 Parameter Type 相应的设备参数。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |                      |
|--------|-----------------------|----------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                      |
| SID    | Source Device ID      |                      |
| DID    | Destination Device ID |                      |
| CMD    | 0x0003                |                      |
| LEN    | 1                     |                      |
| DATA   | 1byte                 | Parameter Type       |
| PREFIX | 0x55AA                |                      |
| SID    | Source Device ID      |                      |
| DID    | Destination Device ID |                      |
| RCM    | 0x0003                |                      |
| LEN    | 成功 : 6,<br>失败 : 2     |                      |
| RET    | Result Code           |                      |
| DATA   | 4bytes                | 成功时: Parameter Value |

表 5-3 CMD\_GET\_PARAM 指令

#### 例子: 读取当前安全等级参数

Host命令: 55 AA 00 00 03 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 01  
Target响应: AA 55 01 00 03 00 06 00 00 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0C 01

### 5.3.4 获取设备信息 (CMD\_DEVICE\_INFO)

- [功能 Function]

获取 Target 的 Device Information , 本设备固件名及版本号, 固定为 “SE0-HT020\_FPC1011 Vx.x” 。x.x 表示固件版本号 (F/W Version) 。

- [工作过程 Sequence]

- ① 首先利用指令应答包, 将下次发送的应答数据包的数据长度发送至 HOST。
- ② 利用应答数据包, 发送 Device Information 。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                           |            |
|--------|---------------------------|------------|
| PREFIX | 0xAA55                    |            |
| SID    | Source Device ID          |            |
| DID    | Destination Device ID     |            |
| CMD    | 0x0004                    |            |
| LEN    | 0                         |            |
| DATA   | 无数据                       |            |
| PREFIX | 0x55AA                    |            |
| SID    | Source Device ID          |            |
| DID    | Destination Device ID     |            |
| RCM    | 0x0004                    |            |
| LEN    | 4                         |            |
| RET    | ERR_SUCCESS               |            |
| DATA   | 2bytes                    | 数据应答包的数据长度 |
| 成功时    |                           |            |
| PREFIX | 0x5AA5                    |            |
| SID    | Source Device ID          |            |
| DID    | Destination Device ID     |            |
| RCM    | 0x0004                    |            |
| LEN    | 2 + Device Information 长度 |            |
| RET    | ERR_SUCCESS               |            |
| DATA   | Device Information        |            |

表 5-4 CMD\_DEVICE\_INFO 指令

Host命令: 55 AA 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 01  
 Target应答: AA 55 01 00 04 00 04 00 00 00 23 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 2B 01  
 响应数据包: A5 5A 01 00 04 00 25 00 00 00 49 44 5F 53 45 4F 4E 5F 51 53 38 30 38 5F 46 50 43 31  
 30 32 30 28 31 37 30 30 66 70 29 20 56 31 2E 32 00 DE 09 ; 蓝色数据为设备信息“ID\_SEON\_QS808\_  
 FPC1020(2000fp) V1.2”的ASCII码

### 5.3.5 进入IAP模式 (CMD\_ENTER\_IAP\_MODE)

- [功能 Function]

将设备设置为IAP 状态。

- [工作过程 Sequence]

收到指令包后，将设备设置为 IAP状态。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| CMD    | 0x0005                |
| LEN    | 0                     |
| DATA   | 无数据                   |
| PREFIX | 0x55AA                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x0005                |
| LEN    | 2                     |
| RET    | Result Code           |
| DATA   | 无数据                   |

表 5-5 CMD\_ENTER\_IAP\_MODE 指令

注：CMD\_ENTER\_IAP\_MODE命令将清除固件程序，需要升级固件时才需执行该指令。执行该指令后必须用USB重新烧写固件，请慎用该指令。

### 5.3.6 设置本模块的序列号 (CMD\_SET\_MODULE\_SN)

- [功能 Function]

从 Host接收 Module SN 并保存于模块中。

- [工作 Sequence]

① Host发送指令包，使得 Target进入数据 (Module SN)接收等待状态。

该指令包的 DATA域中，已设置有下次发送的指令数据包的长度。

② Target检测接收到的指令包的正确性。

若不正确，则返回错误码并结束处理。若待接收数据的大小不正确，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM。

若正确，则为了告知已进入数据 (Module SN) 接收等待状态向HOST发送应答包，并进入数据 (Module SN ) 接收等待状态。

③ Host收到应答包后，在指令数据包中设置Module SN并发送至 Target。

④ Target收到指令数据包后，将Module SN设置于模块并返回其结果。

● [命令及响应 Command and Response]

| 指令包    |                       |
|--------|-----------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| CMD    | 0x0008                |
| LEN    | 2                     |
| DATA   | 16 (Module SN Size)   |
| PREFIX | 0x55AA                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x0008                |
| LEN    | 2                     |
| RET    | Result Code           |
| DATA   | 无                     |
| 数据包    |                       |
| PREFIX | 0xA55A                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| CMD    | 0x0008                |
| LEN    | 16 (Module SN Size)   |
| DATA   | Module SN (16bytes)   |
| PREFIX | 0x5AA5                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x0008                |

|      |             |
|------|-------------|
| LEN  | 2           |
| RET  | Result Code |
| DATA | 无           |

### 5.3.7 获取本模块的序列号 (CMD\_GET\_MODULE\_SN)

- [功能 Function]

将保存于模块的 Module SN发送至 Host。

- [工作过程 Sequence]

以指令应答包的形式，将HOST待接收的Module SN的大小指定为应答数据并应答。

将保存于模块的 Module SN，利用应答数据包发送。

- [命令及响应 Command and Response]

| 指令包    |   |
|--------|---|
| PREFIX | 0xAA55  |
| SID    | Source Device ID                                |
| DID    | Destination Device ID                           |
| CMD    | 0x0009  |
| LEN    | 0   |
| DATA   | 无   |
| PREFIX | 0x55AA  |
| SID    | Source Device ID                                |
| DID    | Destination Device ID                           |
| RCM    | 0x0009  |
| LEN    | 4   |
| RET    | Result Code                                     |
| DATA   | 成功：下一个数据应答包的数据长度(Module SN Size(16))，<br>失败：错误码 |
| 成功时    |   |
| PREFIX | 0x5AA5  |
| SID    | Source Device ID                                |
| DID    | Destination Device ID                           |
| RCM    | 0x0009  |
| LEN    | Module SN Size(16)                              |

|      |                    |
|------|--------------------|
| RET  | ERR_SUCCESS        |
| DATA | Module SN(16bytes) |

### 5.3.8 进入休眠状态 (CMD\_ENTER\_STANDBY\_STATE)

- [功能 Function]

使模块进入休眠状态。

- [工作 Sequence]

模块收到指令包之后，返回ERR\_SUCCESS并进入休眠状态。

- [ Command and Response]

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| CMD    | 0x000C                |
| LEN    | 0                     |
| DATA   | 无数据                   |
| PREFIX | 0x55AA                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x000C                |
| LEN    | 成功: 2                 |
| RET    | 0                     |
| DATA   | 无数据                   |

表 4-29 CMD\_ENTER\_STANDBY\_STATE

### 5.3.9 采集指纹图像 (CMD\_GET\_IMAGE)

- [功能 Function]

从采集器采集指纹图像并保存于 ImageBuffer 中。

- [工作过程 Sequence]

从采集器采集指纹图像。

若采集图像正确，则返回 ERR\_SUCCESS



- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |                                     |
|--------|-----------------------|-------------------------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                                     |
| SID    | Source Device ID      |                                     |
| DID    | Destination Device ID |                                     |
| CMD    | 0x0021                |                                     |
| LEN    | 0                     |                                     |
| DATA   | 无数据                   |                                     |
| PREFIX | 0x55AA                |                                     |
| SID    | Source Device ID      |                                     |
| DID    | Destination Device ID |                                     |
| RCM    | 0x0021                |                                     |
| LEN    | 成功 : 3, 设备 : 2        |                                     |
| RET    | Result Code           |                                     |
| DATA   | 1byte                 | 成功时: 指纹输入状态<br>(1: 有指纹输入, 0: 无指纹输入) |

表 5-7 CMD\_FINGER\_DETECT 指令

### 例子1: 没检测到指纹

Host命令: 55 AA 00 00 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 01  
 Target响应: AA 55 01 00 21 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 24 01

### 例子2: 检测到有指纹

Host命令: 55 AA 00 00 21 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 01  
 Target响应: AA 55 01 00 21 00 03 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 25 01

## 5.3.11 上传Image Buffer中的指纹图像至HOST (CMD\_UP\_IMAGE\_CODE)

- [功能 Function]

根据指定的Image Type (图像类型规定了是全分辨率指纹图像还是低分辨率指纹图像) , 将保存于 ImageBuffer 中的图像发送至 Host 。

若 Image Type 为 0 , 则为Full Mode, 发送全图 (242\*266)

若为 1 , 则为Quarter Mode, 发送1/4图像 (4个点取1个点)。

- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定 Image Type 无效，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。
- ② 利用指令应答包，将 HOST 待收到图像的大小发送至 HOST。
- ③ 根据 Image Type，利用应答数据包，将图像以 496bytes 单位分成并发送至 HOST。

- [命令及响应 Command and Response]

|                       |                        |                                 |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| PREFIX                | 0xAA55                 |                                 |
| SID                   | Source Device ID       |                                 |
| DID                   | Destination Device ID  |                                 |
| CMD                   | 0x0022                 |                                 |
| LEN                   | 1                      |                                 |
| DATA                  | 1byte                  | Image Type                      |
| PREFIX                | 0x55AA                 |                                 |
| SID                   | Source Device ID       |                                 |
| DID                   | Destination Device ID  |                                 |
| RCM                   | 0x0022                 |                                 |
| LEN                   | 6/2                    |                                 |
| RET                   | Result Code            |                                 |
| DATA                  | 2bytes                 | 成功：图像的宽度 (Full:242;Quarter:121) |
|                       | 2bytes                 | 成功：图像的高度 (Full:266;Quarter:133) |
| 成功时Target发送应答数据包至HOST |                        |                                 |
| PREFIX                | 0x5AA5                 |                                 |
| SID                   | Source Device ID       |                                 |
| DID                   | Destination Device ID  |                                 |
| RCM                   | 0x0022                 |                                 |
| LEN                   | 4 + 图像数据长度             |                                 |
| RET                   | ERR_SUCCESS            |                                 |
| DATA                  | 图像数据长度 (2bytes) + 图像数据 |                                 |

...

Target持续发送应答数据包至HOST，直至所有应答数据包发送完毕

表 5-8 CMD\_UP\_IMAGE 指令

**注：**

1. 调用该指令之前，必须先调用 CMD\_GET\_IMAGE 将指纹图像保存于 ImageBuffer 中。



- [工作过程 Sequence]

- ① 若图像高度或图像宽度不正确，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。
- ② 利用应答包返回 ERR\_SUCCESS 。
- ③ 接收指令数据包将图像保存于 ImageBuffer 中。

- [命令及响应 Command and Response]

| 指令包    |                        |              |
|--------|------------------------|--------------|
| PREFIX | 0xAA55                 |              |
| SID    | Source Device ID       |              |
| DID    | Destination Device ID  |              |
| CMD    | 0x0023                 |              |
| LEN    | 4                      |              |
| DATA   | 2bytes                 | 图像宽度 (242像素) |
|        | 2bytes                 | 图像高度 (266像素) |
| PREFIX | 0x55AA                 |              |
| SID    | Source Device ID       |              |
| DID    | Destination Device ID  |              |
| RCM    | 0x0023                 |              |
| LEN    | 2                      |              |
| RET    | Result Code            |              |
| DATA   | 0                      |              |
| 指令数据包  |                        |              |
| PREFIX | 0xA55A                 |              |
| SID    | Source Device ID       |              |
| DID    | Destination Device ID  |              |
| CMD    | 0x0023                 |              |
| LEN    | 2 + 图像数据大小             |              |
| DATA   | 图像数据块编号(2bytes) + 图像数据 |              |
| 响应数据包  |                        |              |
| PREFIX | 0x5AA5                 |              |
| SID    | Source Device ID       |              |
| DID    | Destination Device ID  |              |
| RCM    | 0x0023                 |              |



- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定 Template 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_TMPL\_NO 。
- ② 若指定 Ram Buffer 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
- ③ 若 Duplication Check 设置为 OFF，则将指定 Ram Buffer 中的 Template 注册于指定 Template 编号中并返回其结果。
- ④ 若 Duplication Check 设置为 ON，则指定 Ram Buffer 中的 Template 和已注册的所有 Template 之间进行 1:N 比对：若存在比对成功的模板，则 RET 返回 ERR\_DUPLICATION\_ID 且 DATA 返回比对成功的 Template 编号。否则，将该模板注册于指定 Template 编号中并返回其结果。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |   |  |
|--------|---|--|
| PREFIX | 0xAA55  |  |
| SID    | Source Device ID                                  |  |
| DID    | Destination Device ID                             |  |
| CMD    | 0x0040  |  |
| LEN    | 4   |  |
| DATA   | 2bytes  | Template编号   |
|        | 2bytes  | Ram Buffer编号   |
| PREFIX | 0x55AA  |  |
| SID    | Source Device ID                                  |  |
| DID    | Destination Device ID                             |  |
| RCM    | 0x0040  |  |
| LEN    | Result Code 为 ERR_DUPLICATION_ID 时，为 4，<br>否则，为 2 |  |
| RET    | Result Code                                       |  |
| DATA   | 2bytes  | Result Code 为 ERR_DUPLICATION_ID 时，<br>为Template编号，否则为 0 |

表 5-11 CMD\_STORE\_CHAR 指令

例子：保存RamBuffer中的模板数据到指定编号为1的模块数据库中

Host命令包: 55 AA 00 00 40 00 04 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 44 01  
 Target响应包: AA 55 01 00 40 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 42 01



## 5.3.15 上传指定的Ram Buffer中的模板数据到HOST (CMD\_UP\_CHAR)

- [功能 Function] 将指定 Ram Buffer中的 Template 发送至 Host 。
- [工作过程 Sequence]
  - ① 指定 Ram Buffer 编号无效，则返回 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
  - ② 利用指令应答包将 HOST 待收到的 Template 数据的大小发送至 HOST。
  - ③ 利用应答数据包将指定编号中的 Template 数据发送至 HOST。
- [命令及响应 Command and Response]

|              |  |
|--------------|--|
| PREFIX       | 0xAA55   |
| SID          | Source Device ID                                     |
| DID          | Destination Device ID                                |
| CMD          | 0x0042   |
| LEN          | 2  |
| DATA         | Ram Buffer ID  |
| PREFIX       | 0x55AA   |
| SID          | Source Device ID                                     |
| DID          | Destination Device ID                                |
| RCM          | 0x0042   |
| LEN          | 4  |
| RET          | ERR_SUCCESS or ERR_FAIL                              |
| DATA         | 成功：下次数据应答包的数据长度 (Template Record Size + 2)<br>失败：错误码 |
| 成功时模块发送响应数据包 |  |
| PREFIX       | 0x5AA5   |
| SID          | Source Device ID                                     |
| DID          | Destination Device ID                                |
| RCM          | 0x0042   |
| LEN          | Template Record Size + 2                             |
| RET          | ERR_SUCCESS  |
| DATA         | Template Record Data                                 |

表 5-13 CMD\_UP\_CHAR 指令

注：调用该指令之前，必须先调用 **CMD\_GENERATE, CMD\_DOWN\_CHAR, CMD\_LOAD\_CHAR** 其中的一个

指令，将 Template 保存于 Ram Buffer 中。

例子：上传RamBuffer0中的模板数据到HOST

Host命令包: 55 AA 00 00 42 00 02 00 43 01  
 Target响应包: AA 55 01 00 42 00 04 00 00 00 F2 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 39 02  
 Target响应数据包: A5 5A 01 00 42 00 F4 01 00 00 498字节的本指纹模板数据 2字节校验码

### 5.3.16 从HOST下传指纹模板到模块指定的Ram Buffer中 (CMD\_DOWN\_CHAR)

- [功能 Function]

从 Host 接收 Template 不呢个保存于指定 Ram Buffer 中。

- [工作过程 Sequence]

- ① Host 发送指令包，使得 Target 进入数据(Ram Buffer 编号 + Template 书)接收等待状态。  
该指令包的 DATA 域中已设有下次发送的指令数据包的长度。
- ② Target 检查接收到的指令包的准确性。若不正确，则返回错误码并结束处理。若待接收的数据大小不正确，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM。若正确，则向 HOST 发送应答包表示模块已进入数据(Ram Buffer 编号 + Template 数据)接收等待状态，并进入数据(Ram Buffer 编号 + Template 数据)接收等待状态。
- ③ Host 收到 Target 已进入数据接收等待状态的应答包，则利用指令数据包设置 Ram Buffer 编号和 Template 数据并发送至 Target。Target 收到指令数据包后，若 Ram Buffer ID 无效，则返回 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID。
- ⑤ 检查收到的 Template 的 CheckSum。若不正确，则返回 ERR\_INVALID\_TMPL\_DATA。
- ⑥ 将收到的 Template 保存于指定 Ram Buffer 中并返回 ERR\_SUCCESS。

- [命令及响应 Command and Response]

| 指令包    |                          |
|--------|--------------------------|
| PREFIX | 0xAA55                   |
| SID    | Source Device ID         |
| DID    | Destination Device ID    |
| CMD    | 0x0043                   |
| LEN    | 2                        |
| DATA   | 2 + Template Record Size |
| PREFIX | 0x55AA                   |

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| SID    | Source Device ID                 |
| DID    | Destination Device ID            |
| RCM    | 0x0043                           |
| LEN    | 4                                |
| RET    | Result Code                      |
| DATA   | 0                                |
| 指令数据包  |                                  |
| PREFIX | 0xA55A                           |
| SID    | Source Device ID                 |
| DID    | Destination Device ID            |
| CMD    | 0x0043                           |
| LEN    | 2 + Template大小(498)              |
| DATA   | Ram Buffer编号(2byte) + Template数据 |
| PREFIX | 0x5AA5                           |
| SID    | Source Device ID                 |
| DID    | Destination Device ID            |
| RCM    | 0x0043                           |
| LEN    | 4                                |
| RET    | Result Code                      |
| DATA   | 0                                |

表 5-14 CMD\_DOWN\_CHAR 指令

注：保存于 Ram Buffer2 中的 Template，若调用如下指令：

CMD\_SEARCH, CMD\_VERIFY, CMD\_GENERATE, CMD\_STORE\_CHAR, CMD\_DEL\_CHAR, CMD\_GET\_EMPTY\_ID, CMD\_GET\_STATUS, GET\_BROKEN\_ID, CMD\_GETN\_ENROLL\_COUNT则会清掉。

**建议，不要使用 Ram Buffer2 。**

例子：下载指纹模板数据到模块的Rambuffer0中

Host命令：55 AA 00 00 43 00 02 00 F4 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 39 02

Target响：AA 55 01 00 43 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 45 01

Host命令数据包：5A A5 00 00 43 00 F4 01 00 00 498字节指纹模板数据 2字节校验码

Target响应数据包：A5 5A 01 00 43 00 02 00 00 00 45 01 ；数据应答包的长度因为没有数据是12个字节



的第一个 Template编号。

- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定范围无效，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。
- ② 搜索指定范围内可注册的第一个 ID。若存在，则返回其值。  
否则，返回 ERR\_EMPTY\_ID\_NOEXIST 。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |                        |
|--------|-----------------------|------------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                        |
| SID    | Source Device ID      |                        |
| DID    | Destination Device ID |                        |
| CMD    | 0x0045                |                        |
| LEN    | 4                     |                        |
| DATA   | 2bytes                | 起始 Template编号          |
|        | 2bytes                | 结束 Template编号          |
| PREFIX | 0x55AA                |                        |
| SID    | Source Device ID      |                        |
| DID    | Destination Device ID |                        |
| RCM    | 0x0045                |                        |
| LEN    | 成功：4，失败：2             |                        |
| RET    | Result Code           |                        |
| DATA   | 2bytes                | 成功时：可注册的第一个 Template编号 |

表 5-16 CMD\_GET\_EMPTY\_ID 指令

例子：获取1-2000编号范围内（0x0001-0x07D0）的首个可注册的编号，该编号为11（0x000B）

Host命令： 55 AA 00 00 45 00 04 00 01 00 D0 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 02  
Target响应： AA 55 01 00 45 00 04 00 00 00 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 54 01

### 5.3.19 获取指定编号的注册状态（CMD\_GET\_STATUS）

- [功能]

获取指定编号中的 Template 的注册状态。

- [工作 Sequence]

若指定 Template编号无效，则返回 ERR\_INVALID\_TPL\_NO 。



- ① 若指定范围无效，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。
  - ② 检查指定范围内所有已注册的模板的破损情况。若存在已破损模板，则返回已破损模板的个数和第一个已破损模板编号。
- 否则，模板个数和模板编号都为 0 。

- [Command and Response]

|        |                       |                        |
|--------|-----------------------|------------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                        |
| SID    | Source Device ID      |                        |
| DID    | Destination Device ID |                        |
| CMD    | 0x0047                |                        |
| LEN    | 4                     |                        |
| DATA   | 2bytes                | 起始 Template编号          |
|        | 2bytes                | 结束 Template编号          |
| PREFIX | 0x55AA                |                        |
| SID    | Source Device ID      |                        |
| DID    | Destination Device ID |                        |
| RCM    | 0x0047                |                        |
| LEN    | 成功 : 6, 失败 : 2        |                        |
| RET    | Result Code           |                        |
| DATA   | 2byte                 | 成功时: 破损 Template 的个数   |
|        | 2byte                 | 成功时: 第一个破损 Template 编号 |

表 5-18 CMD\_GET\_BROKEN\_ID 指令

例子：获取1-2000范围内的指纹损坏的ID编号

Host命令: 55 AA 00 00 47 00 04 00 01 00 D0 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 22 02  
 Target响应: AA 55 01 00 47 00 06 00 4D 01

### 5.3.21 获取指定编号范围内已注册的指纹总数 (CMD\_GET\_ENROLL\_COUNT)

- [功能 Function]

获取指定范围(起始 Template编号 ~ 结束 Template编号)内注册的指纹总数。

- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定范围无效，则返回 ERR\_INVALID\_PARAM 。

② 返回模块中注册的指纹的个数。

● [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |                  |
|--------|-----------------------|------------------|
| PREFIX | 0xAA55                |                  |
| SID    | Source Device ID      |                  |
| DID    | Destination Device ID |                  |
| CMD    | 0x0048                |                  |
| LEN    | 4                     |                  |
| DATA   | 2bytes                | 起始 Template编号    |
|        | 2bytes                | 结束 Template编号    |
| PREFIX | 0x55AA                |                  |
| SID    | Source Device ID      |                  |
| DID    | Destination Device ID |                  |
| RCM    | 0x0048                |                  |
| LEN    | 成功 : 4, 失败 : 2        |                  |
| RET    | Result Code           |                  |
| DATA   | 2bytes                | 已注册的 Template 个数 |

表 5-19 CMD\_GET\_ENROLL\_COUNT 指令

例子：获取1-2000（0x0001~0x07D0）编号范围内的已注册用户总数，总数为10（0x000A）

Host命令： 55 AA 00 00 48 00 04 00 01 00 D0 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 02  
 Target响应： AA 55 01 00 48 00 04 00 00 00 0A 00 56 01

### 5.3.22 获取已注册 ID列表 (CMD\_GET\_ENROLLED\_ID\_LIST)

● [功能 Function ]

将注册于模块中的ID列表信息发送至HOST。

其ID列表信息结构如下：

每个字节的每个位表示第 $x(x = \text{字节号(从0开始)} * 8 + \text{位号(从0开始)})$ 个编号的指纹注册状态。若为0，则表示没有注册。若为1，则表示已注册。

例如：假设ID列表信息的第二个字节为01000001(2进制)，每个位的含义如下：

从右开始第0位(1)： $8*2+0 = 16$ （第16编号中已注册指纹）

从右开始第1位(0)： $8*2+1 = 17$ （第17编号中没注册指纹）

...

从右开始第6位(1)： $8*2+6 = 22$ （第22编号中已注册指纹）

从右开始第7位(0) :  $8*2+7 = 23$  (第23编号中没注册指纹)

- [工作 Sequence]

①以指令应答包的形式将HOST待接收的ID列表信息的大小设为应答数据发送应答。

②以应答数据包发送模块中已注册ID列表信息。

- [Command and Response]

|           |  |
|-----------|--|
| PREFIX    | 0xAA55   |
| SID       | Source Device ID                                       |
| DID       | Destination Device ID                                  |
| CMD       | 0x0049   |
| LEN       | 0  |
| DATA      | 无  |
| PREFIX    | 0x55AA   |
| SID       | Source Device ID                                       |
| DID       | Destination Device ID                                  |
| RCM       | 0x0049   |
| LEN       | 4  |
| RET       | Result Code  |
| DATA      | 成功: 下一个应答数据包的数据长度(ID List Information Size)<br>失败: 错误码 |
| 成功时的应答数据包 |  |
| PREFIX    | 0x5AA5   |
| SID       | Source Device ID                                       |
| DID       | Destination Device ID                                  |
| RCM       | 0x0049   |
| LEN       | ID List Information Size                               |
| RET       | ERR_SUCCESS  |
| DATA      | ID List Information                                    |

表4-28 CMD\_GET\_ENROLLED\_ID\_LIST 指令

### 5.3.23 从ImageBuffer生成并暂存模板在指定的RamBuffer中 (CMD\_GENERATE)

- [功能 Function]

从 ImageBuffer 中的指纹图像生产 Template 并保存于指定的 Ram Buffer 中。

- [工作过程 Sequence]

- ① 若指定 Ram Buffer 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
- ② 检查 ImageBuffer 中图像的正确性。若不正确，则返回 ERR\_BAD\_QUALITY 。
- ③ 将生成的 Template 保存于指定 Ram Buffer 中并返回 ERR\_SUCCESS 。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |              |
|--------|-----------------------|--------------|
| PREFIX | 0xAA55                |              |
| SID    | Source Device ID      |              |
| DID    | Destination Device ID |              |
| CMD    | 0x0060                |              |
| LEN    | 2                     |              |
| DATA   | 2bytes                | Ram Buffer编号 |
| PREFIX | 0x55AA                |              |
| SID    | Source Device ID      |              |
| DID    | Destination Device ID |              |
| RCM    | 0x0060                |              |
| LEN    | 2                     |              |
| RET    | Result Code           |              |
| DATA   | 0                     |              |

表 5-20 CMD\_GENERATE 指令

例子1: 从ImageBuffer中生成模板数据保存在RamBuffer0中

Host命令包: 55 AA 00 00 60 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 61 01

Target响应包: AA 55 01 00 60 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62 01

例子2: 从ImageBuffer中生成模板数据保存在RamBuffer1中

Host命令包: 55 AA 00 00 60 00 02 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62 01

Target响应包: AA 55 01 00 60 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62 01

例子3: 从ImageBuffer中生成模板数据保存在RamBuffer2中

Host命令包: 55 AA 00 00 60 00 02 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 63 01

Target响应包: AA 55 01 00 60 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62 01





指定 Ram Buffer 中的 Template 与指定搜索范围(起始 Template编号 ~ 结束 Template编号)内的所有已注册在模块数据库中的指纹Template之间进行 1:N 比对并返回其结果。

● [工作过程 Sequence]

- ① 若指定 Ram Buffer 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
- ② 若指定搜索范围无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
- ③ 若没有已注册 Template ，则返回错误码 ERR\_ALL\_TMPL\_EMPTY 。
- ④ 指定 Ram Buffer 中的 Template 与已注册的所有模板之间进行比对并返回其结果。

若搜索成功，则 RET 返回 ERR\_SUCCESS 且 DATA 返回被搜索出的模板编号和智能更新结果。

否则，RET 返回 ERR\_IDENTIFY 。

● [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |  |
|--------|-----------------------|--|
| PREFIX | 0xAA55                |  |
| SID    | Source Device ID      |  |
| DID    | Destination Device ID |  |
| CMD    | 0x0063                |  |
| LEN    | 6                     |  |
| DATA   | 2bytes                | Ram Buffer                               |
|        | 2bytes                | 待搜索的起始 Template编号                        |
|        | 2bytes                | 待搜索的结束 Template编号                        |
| PREFIX | 0x55AA                |  |
| SID    | Source Device ID      |  |
| DID    | Destination Device ID |  |
| RCM    | 0x0063                |  |
| LEN    | 成功 : 5, 失败 : 2        |  |
| RET    | Result Code           |  |
| DATA   | 3bytes                | 成功时: Template 编号(2bytes) + 智能更新结果(1byte) |

表 5-23 CMD\_SEARCH 指令

例子：暂存在RamBuffer0中的指纹模板与1-2000编号范围内的指纹比对，返回比对结果

Host命令: 55 AA 00 00 63 00 06 00 00 00 01 00 D0 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 40 02  
 Target响应: AA 55 01 00 63 00 05 00 00 00 08 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 71 01

## 5.3.27 指定编号的1:1比对指纹 (CMD\_VERIFY)

## ● [功能 Function]

指定 Ram Buffer 中的模板与数据库中指定编号的模板之间进行 1:1比对并返回其结果。

## ● [工作 Sequence]

- ④ 若指定 Template 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_TMPL\_NO 。
- ⑤ 若指定 Ram Buffer 编号无效，则返回错误码 ERR\_INVALID\_BUFFER\_ID 。
- ⑥ 若不存在指定编号注册的 Template ，则返回错误码 ERR\_TMPL\_EMPTY 。
- ⑦ 指定 Ram Buffer 中的 Template 与指定编号中的 Template 之间进行比对并返回其结果。  
若比对成功，则 RET 返回 ERR\_SUCCESS 且 DATA 返回 Template 编号和智能更新结果。  
否则，RET 返回 ERR\_VERIFY 。

## ● [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |   |
|--------|-----------------------|---|
| PREFIX | 0xAA55                |   |
| SID    | Source Device ID      |   |
| DID    | Destination Device ID |   |
| CMD    | 0x0064                |   |
| LEN    | 4                     |   |
| DATA   | 2bytes                | 待比对的 Template 编号  |
|        | 2bytes                | Ram Buffer编号  |
| PREFIX | 0x55AA                |   |
| SID    | Source Device ID      |   |
| DID    | Destination Device ID |   |
| RCM    | 0x0064                |   |
| LEN    | 成功 : 5, 失败 : 2        |   |
| RET    | Result Code           |   |
| DATA   | 3bytes                | 成功时: Template 编号(2bytes) + 智能更新结果(1byte) (1 : 已进行智能更新, 0: 没有进行智能更新) |

表 5-24 CMD\_VERIFY 指令

例子: RamBuffer0中的指纹模板与数据库中编号为8的指纹1:1验证

Host命令包: 55 AA 00 00 64 00 04 00 08 00 6F 01

Target响应包: AA 55 01 00 64 00 05 00 00 00 08 00 01 00 72 01

### 5.3.28 通讯错误 (Incorrect Command)

- [功能 Function]

因通讯错误、或干扰产生的误码等原因，模块收到不正确指令的情况，向HOST发送该应答。

- [命令及响应 Command and Response]

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| PREFIX | 0x55AA                |
| SID    | Source Device ID      |
| DID    | Destination Device ID |
| RCM    | 0x00FF                |
| LEN    | 2                     |
| RET    | ERR_SUCCESS           |
| DATA   | -                     |

表 5-25 Incorrect Command 指令

### 5.4 注意事项

1. CMD\_GENERATE 指令是从 ImageBuffer 生成 Template Data 。  
因此，调用该指令之前，需要事先调用 CMD\_GET\_IMAGE 指令，将图像保存于 ImageBuffer 中。
2. 调用 CMD\_VERIFY , CMD\_SEARCH, CMD\_GENERATE, CMD\_MERGE, CMD\_MATCH 指令，则保存于 ImageBuffer 中的图像会被清掉。
3. 保存于 Ram Buffer2 中的 Template ，在调用 CMD\_SEARCH, CMD\_VERIFY, CMD\_GENERATE, CMD\_STORE\_CHAR, CMD\_DEL\_CHAR, CMD\_GET\_EMPTY\_ID, CMD\_GET\_STATUS, GET\_BROKEN\_ID, CMD\_GETN\_ENROLL\_COUNT 指令，会被清掉。  
因此，除了注册之外，不要使用 Ram Buffer2 。

## 六、 附录

### 6.1 响应 (Response) 及错误代码表

| No | Response 及错误代码 | 值 | 说明 |
|----|----------------|---|----|
|----|----------------|---|----|

|    |                       |      |                               |
|----|-----------------------|------|-------------------------------|
| 1  | ERR_SUCCESS           | 0x00 | 指令处理成功。                       |
| 2  | ERR_FAIL              | 0x01 | 指令处理失败。                       |
| 3  | ERR_VERIFY            | 0x10 | 与指定编号中 Template 的 1:1比对失败。    |
| 4  | ERR_IDENTIFY          | 0x11 | 已进行 1:N 比对, 但相同 Template 不存在。 |
| 5  | ERR_TMPL_EMPTY        | 0x12 | 在指定编号中不存在已注册的 Template 。      |
| 6  | ERR_TMPL_NOT_EMPTY    | 0x13 | 在指定编号中已存在 Template 。          |
| 7  | ERR_ALL_TMPL_EMPTY    | 0x14 | 不存在已注册的 Template 。            |
| 8  | ERR_EMPTY_ID_NOEXIST  | 0x15 | 不存在可注册的 Template ID 。         |
| 9  | ERR_BROKEN_ID_NOEXIST | 0x16 | 不存在已破损 Template 。             |
| 10 | ERR_INVALID_TMPL_DATA | 0x17 | 指定的 Template Data 无效。         |
| 11 | ERR_DUPLICATION_ID    | 0x18 | 该指纹已注册。                       |
| 12 | ERR_BAD_QUALITY       | 0x19 | 指纹图像质量不好。                     |
| 13 | ERR_MERGE_FAIL        | 0x1A | Template 合成失败。                |
| 14 | ERR_MEMORY            | 0x1C | 外部Flash 烧写出错。                 |
| 15 | ERR_INVALID_TMPL_NO   | 0x1D | 指定 Template 编号无效。             |
| 16 | ERR_INVALID_PARAM     | 0x22 | 使用了不正确的参数。                    |
| 17 | ERR_GEN_COUNT         | 0x25 | 指纹合成个数无效。                     |
| 18 | ERR_INVALID_BUFFER_ID | 0x26 | Buffer ID 值不正确。               |
| 19 | ERR_FP_NOT_DETECTED   | 0x28 | 采集器上没有指纹输入。                   |

## 6.2 登记及比对流程图

### 6.2.1注册流程 Enroll

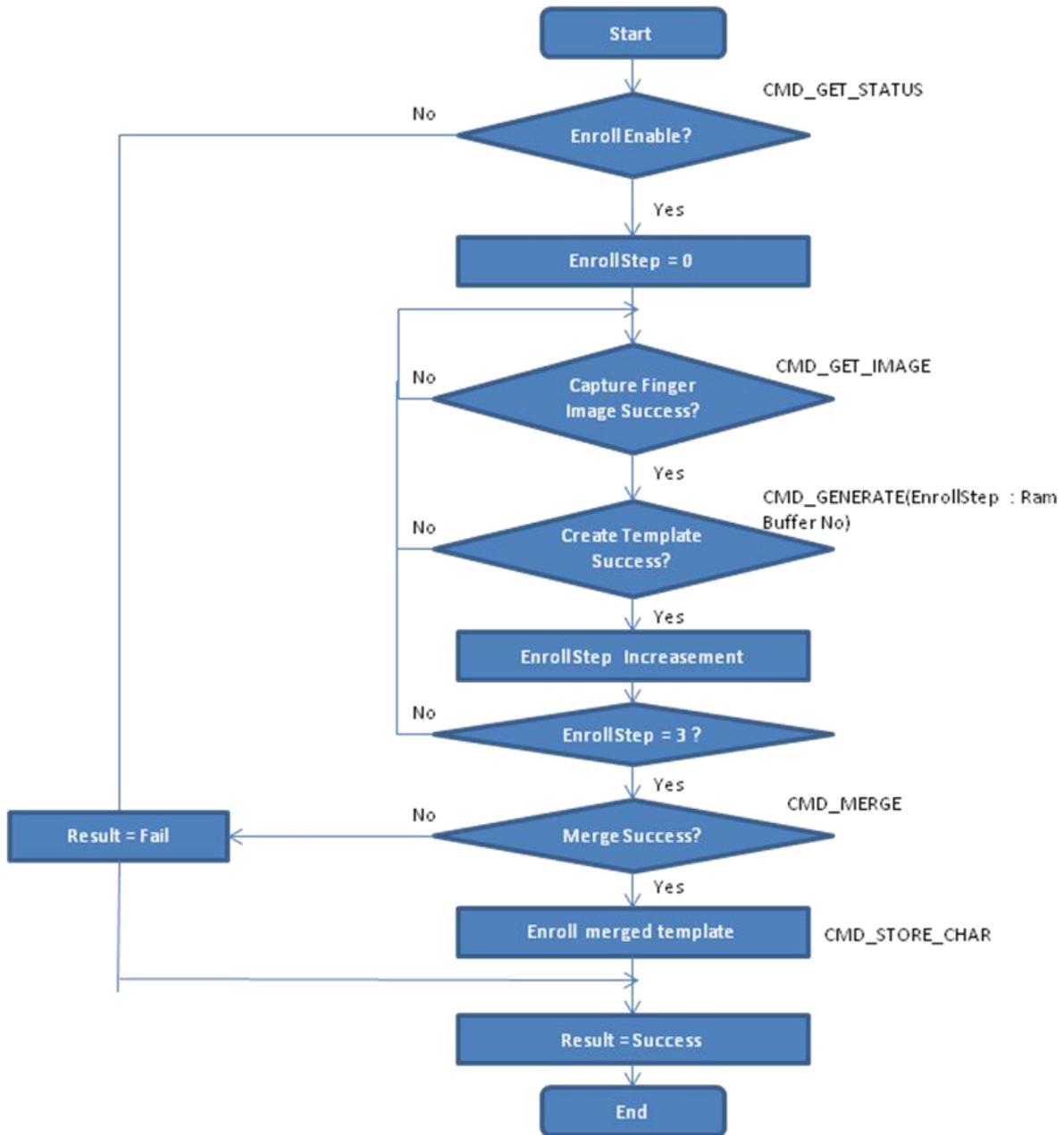


图6-1 注册流程

## 6.2.2 验证及识别流程 Verify &amp; Identify

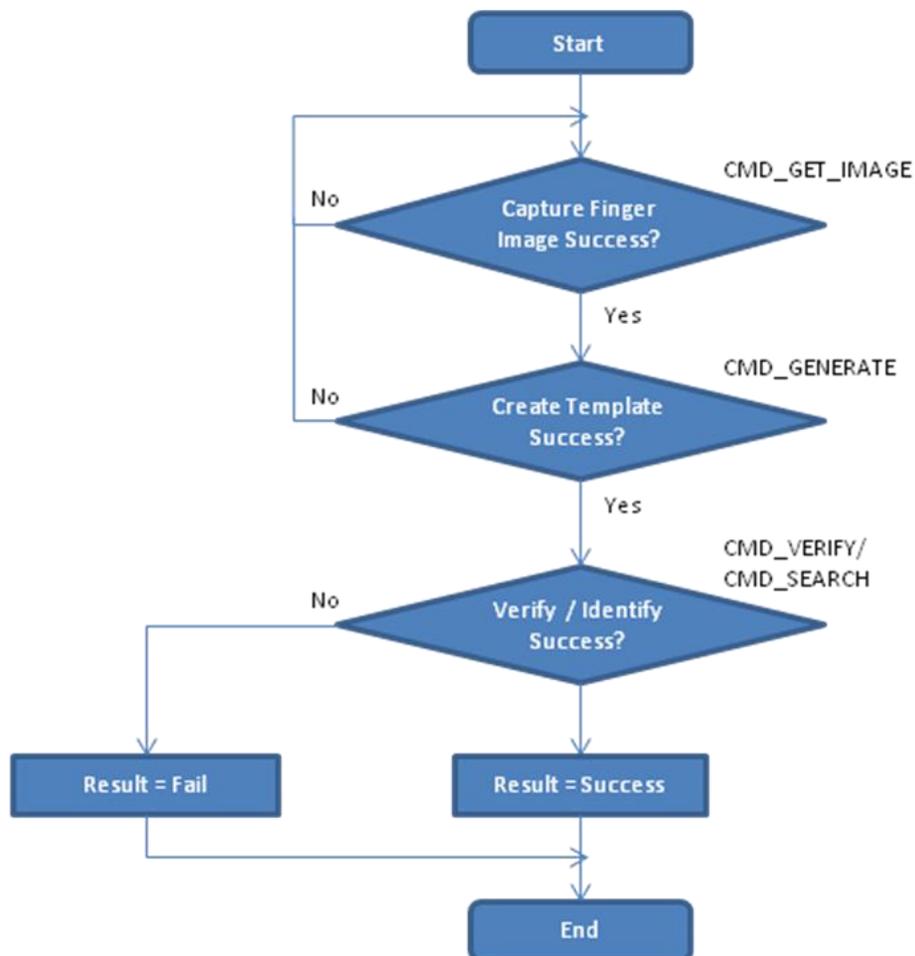


图6-2 验证及识别流程