

深圳市三能智控电子科技有限公司

ID1016C 指纹模块

用 户 手 册

版本 V2.0



极致安全 极速体验

深圳市三能智控电子科技有限公司

前言及声明

感谢购置深圳市三能智控电子科技有限公司（以下简称：三能）的 ID 三能指纹模块。

本用户手册针对软、硬件应用开发工程师编写，包含硬件接口、系统资源、指令系统、等内容。为了确保应用开发顺利进行，在进行模块开发前请仔细阅读本手册。

请妥善保存手册，以便遇到问题时即时查阅。

我们已尽最大努力以保证本手册的准确性。然而，如您有任何疑问或发现任何错误，可直接与我公司联系，我们将十分感激。

因我公司奉行不断完善改进产品的宗旨，模块和手册内容都有可能改变，恕不另行通知。

本文件包含三能的私有信息，在没有本公司书面许可的情况下，第三方不得使用或随意泄露；当然，任何在没有授权、特殊条件、限制或告知的情况下对此信息的复制和擅自修改都是侵权行为。

在对本公司产品的使用中，三能不背负任何责任或义务；而第三方在使用中则不得侵害任何专利或其它知识产权。

所有产品的售出都受制于本公司在订购承认书里的销售条款和条件。本公司利用测试、工具、质量控制等技术手段来支持产品的相关性能符合所需规格的一定程度的保证。除了明确的政府书面要求外，没必要执行每款产品的所有参数测试。

深圳市三能智控电子科技有限公司 2015—2017©版权。版权所有，侵权必究。

联系我们

地 址：深圳市福田区中航路鼎城国际大厦北座 622

电 话：+86-136 1289 2816

传 真：+86-0755-83793901

一、概述

基本介绍

ID1016C 集指纹采集、处理、存储及指纹比对为一体。以 ID809 高性能处理器和半导体指纹传感器为核心，运行广受业内好评的全新 IDfinger6.0 指纹算法，深度优化、全面提速、体验超乎想象，能够独立完成全部的指纹识别工作。ID1016C 采用标准 UART 通讯，配合 SDK 开发包，满足客户指纹录入、图像处理、模板生成、指纹比对等所有指纹识别需求。外观精致轻薄一体化，环形炫酷呼吸灯设计。

性能特点

体验性好、安全性高：本模块运行全新的 IDfinger6.0 指纹算法，深度优化，全面提速，体验超乎想象。指纹识别速度快、安全性高，支持 360 度任意角度识别、深度自学习功能。高性能、低功耗：模块 CPU 采用先进工艺制程生产，ARM® Cortex™-M4 内核，运算速度快、功耗低。

功能完善：集指纹采集、图像处理、特征提取、指纹注册、指纹比对、指纹删除等功能于一体。

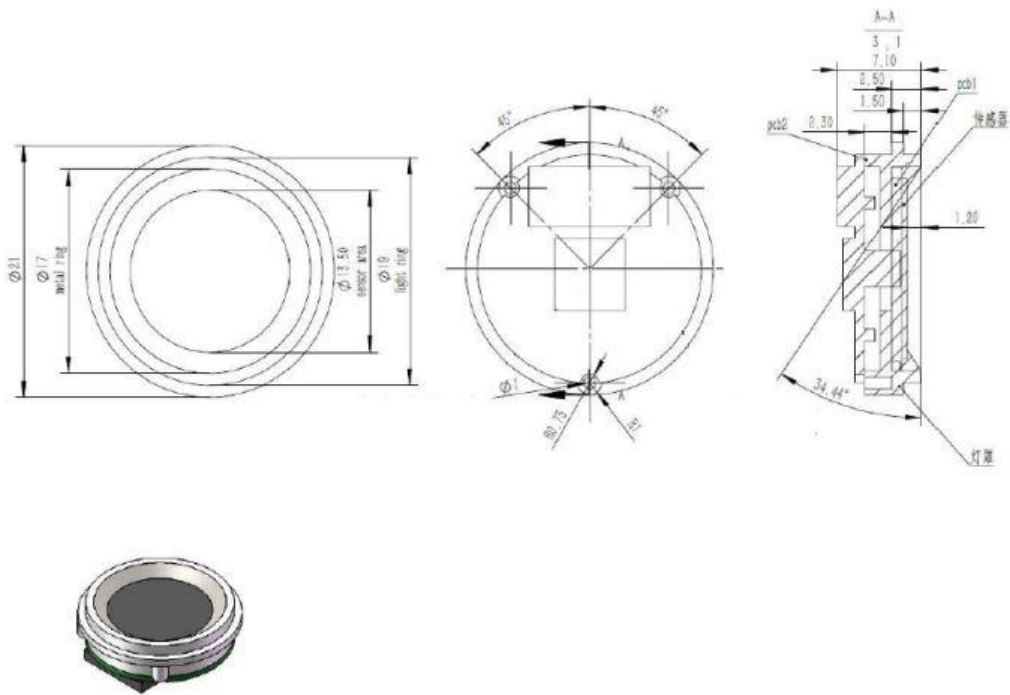
易开发：支持 Windows、Android、嵌入式系统，标准 UART 通讯，提供完整 SDK 开发包；体积小巧：结构简单，体积小，可灵活嵌入各种体积受限的产品中。

经久耐用：静电耐压高、抗干扰能力强，外形坚固。

技术参数

1. 存储的指纹数量最多 200/500 枚
2. 1:N 的验证时间大约 50~300ms
3. 和主机的通讯方式为 UART
4. 主动电容式传感器
5. 传感器的像素分辨率是 508dpi
6. 传感器的像素点数是 160x160
7. 指纹检测区域 8.0mm x 8.0mm
8. 360°指纹录入和匹配
9. 传感器的外框尺寸是直径 12.8mm
10. 产品的抗静电等级是空气 +/- 15kV、接触 +/- 8kV
11. 产品的工作环境是 -40 - 60℃ / <RH 90%
12. 产品的 PCB 直径 21mm、安装直径 19mm、高 7.10mm
13. CNC 发射金属环，再加光圈

二．外形尺寸：PCB 直径 21mm、安装直径 19mm、高 7.10mm



三．接口定义：

产品通过一个 6PIN/1.0mm 间距的连接器和主机通讯。

6PIN 连接器的管脚定义如下：

NO	信号定义	说明	接线图
1	GND	公共地	<p>The wiring diagram shows a 6-pin connector labeled J1. The pins are numbered 1 through 6. A connection line from pin 1 leads to a host device. A connection line from pin 6 leads to a host device. The host device is represented by a box with a connection point.</p>
2	UART_RX	UART 接收	
3	UART_TX	UART 发射	
4	VIN	电源（+3.3V），在要求超低待机功耗时，此脚需接可控电源。	
5	IRQ/WAKEUP	手指感应唤醒信号输出，高电平输出，有手指触碰就有高电平输出	
6	VCC	采集器常供电电源（3.3V）	

四．通讯方式

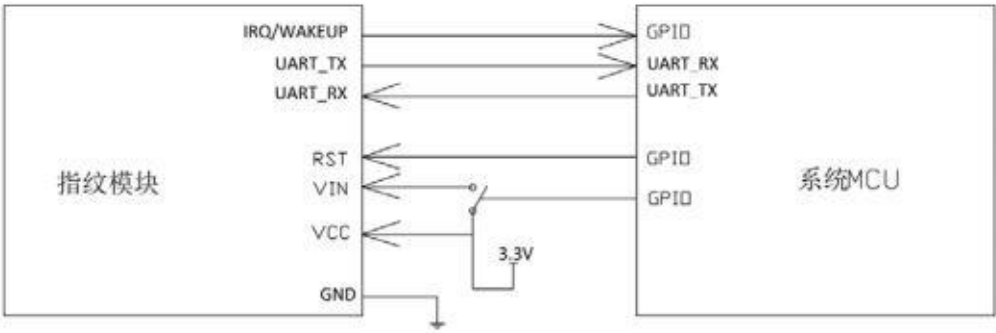
产品支持 UART 通讯方式。对于通讯方式的介绍，请参照“指纹模块通讯协议”

UART 通讯：

数据格式是 8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，通讯默认波特率 115200，波特率可以在通讯过程中动态改变，改变时可以选择的波特率有 9600、19200、38400、57600、115200。

指纹模块和系统 MCU 通讯时，电路连接如下,当有手指按压指纹模块时,WAKEUP 输出高电平,WAKEUP 信号是通知信号，系统

MCU 接收到 WAKEUP 信号后启动系统，输出指纹模块电源开启信号，给 VIN 提供 3.3V 电源，然后再进行 UART 通信，这样可以将指纹模块的休眠电流控制在 10uA 以下。也可以将 VCC 和 VIN 都常供电，这样可以将指纹模块的休眠电流控制在 15uA 以下。



目录

(一) 概述..... 8

(二) 通讯协议..... 9

2.1 通讯处理过程..... 9

2.2 通讯包 PACKET 的分类..... 10

2.2.1 命令包 Command packet..... 10

2.2.2 响应包 Response packet..... 10

2.2.3 指令/响应的数据包 Data Packet..... 10

2.3 通讯包的帧结构..... 11

2.3.1 通讯包 Parket 识别代码..... 11

深圳市三能智控电子科技有限公司

2.3.2	命令包 (Command packet) 的帧结构.....	11
2.3.3	响应包 (Response packet) 的帧结构.....	12
2.3.4	指令数据包 (Command Data Packet) 的帧结构.....	12
2.3.5	响应数据包 (Response data packet) 的帧结构.....	13
(三)	通讯命令 (COMMAND) 综述.....	14
3.1	指纹特征模板 (TEMPLATE RECORD) 的数据结构.....	14
3.2	命令列表 (COMMAND LIST)	14
(四)	各通讯命令 (COMMAND) 详细说明.....	16
4.1	连接测试 (CMD_TEST_CONNECTION 0x0001)	16
4.2	设置参数 (CMD_SET_PARAM 0x0002)	17
4.3	读取参数 (CMD_GET_PARAM 0x0003)	19
4.4	读取设备信息 (CMD_DEVICE_INFO 0x0004)	20
4.5	使模块进入 IAP 模式 (CMD_ENTER_IAP_MODE 0x0005)	21
4.6	采集指纹图像 (CMD_GET_IMAGE 0x0020)	21
4.7	检测手指 (CMD_FINGER_DETECT 0x0021)	23
4.8	上传指纹图像到主机 (CMD_UP_IMAGE_CODE 0x0022)	24
4.9	下载指纹图像到模块 (CMD_DOWN_IMAGE 0x0023)	26
4.10	控制采集器背光灯 (CMD_SLED_CTRL 0x0024) 开/关.....	28
4.11	保存指纹模板数据到模块指纹库 (CMD_STORE_CHAR 0x0040)	29
4.12	读取模块中的指纹并暂存在 RAMBUFFER 中 (CMD_LOAD_CHAR 0x0041)	30
4.13	将暂存在 RAMBUFFER 中的指纹模板上传到主机 (CMD_UP_CHAR 0x0042)	31
4.14	下载指纹模板数据到模块指定的 RAMBUFFER (CMD_DOWN_CHAR 0x0043)	32
4.15	删除指定编号范围内的指纹 (CMD_DEL_CHAR 0x0044)	34
4.16	获取指定编号范围内可注册的首个编号 (CMD_GET_EMPTY_ID 0x0045)	35
4.17	检查指定的编号是否已被注册 (CMD_GET_STATUS 0x0046)	36
4.18	检查指定范围内的指纹库是否有数据损坏 (CMD_GET_BROKEN_ID 0x0047)	37
4.19	获取指定编号范围内已注册的指纹总数 (CMD_GET_ENROLL_COUNT 0x0048)	38
4.20	从暂存在 IMAGEBUFFER 中的指纹图像产生模板 (CMD_GENERATE 0x0060)	39
4.21	合成指纹模板数据用于入库 (CMD_MERGE 0x0061)	40
4.22	指定 2 个 RAMBUFFER 之间的模板做比对 (CMD_MATCH 0x0062)	41
4.23	指定编号范围的 1: N 识别 (CMD_SEARCH 0x0063)	42
4.24	指定 RAMBUFFER 与指纹库中指定编号的模板比对 (CMD_VERIFY 0x0064)	43
4.25	设置模块序列号 (CMD_SET_MODULE_SN 0x0008)	44
4.26	读取模块序列号 (CMD_GET_MODULE_SN 0x0009)	46
4.27	取消采集指纹 (CMD_FP_CANCEL 0x0025)	47
4.28	获取已注册 ID 列表 (CMD_GET_ENROLLED_ID_LIST 0x0049)	48
4.29	进入休眠状态 (CMD_ENTER_STANDBY_STATE 0x000C)	50

深圳市三能智控电子科技有限公司

4.30	自动调整指纹传感器 (CMD_ADJUST_SENSOR)	51
4.31	升级固件 (CMD_UPGRADE_FIRMWARE)	52
4.32	通讯错误返回 (INCORRECT COMMAND)	54
4.33	注意事项.....	54
(五)	响应 (RESPONSE) 及错误代码表 (ERROR CODE)	55
(六)	登记及比对流程图.....	56
6.1	光学及面阵式半导体指纹采集器模块的注册流程 (ENROLL PROCESS)	56
6.2	滑动采集器模块的注册流程 (ENROLL PROCESS)	58
6.3	光学及面阵式半导体采集器模块的验证及识别流程 (VERIFY & IDENTIFY)	59
6.4	滑动采集器模块指纹验证和识别流程 (VERIFY & IDENTIFY)	60

(一) 概述

本文描述了 ID 三能公司指纹识别模块的串口参数，通讯过程，指令/数据格式。

本指令集适用于光学和面阵式半导体指纹传感器及滑动式指纹传感器。

滑动式指纹传感器在采集图像（CMD_GET_IMAGE）时手指要有一个滑动操作过程，需要模块自身控制和判别滑动是否结束，因此增加了采集指纹超时（FP TimeOut）及取消采集指纹命令（CMD_FP_CANCEL）。参数（FP TimeOut）及指令（CMD_FP_CANCEL）只适用于滑动指纹传感器

通讯过程：

所有指令的发送、接收必须要遵循一发一收的原则。

主机（Host）在没有收到应答时，不可以向目标模块（TARGET）发送指令。

数据传送：

数据以串行异步方式传送，第一位为起始位，其后是数据位。

字节（Byte）遵循最低有效位优先传送的规则

字（Word）遵循低字节优先高字节在后传送的规则。

串行通讯所用参数如下：

起始位：1 位（1bit）

数据位：8 位（8bit）

停止位：1 位（1bit）

校验位：无

波特率：9600/19200/38400/57600/115200/230400/460800/921600，默认值：115200BPS

ID 三能指纹识别模块所采用的指纹图像如下：

分辨率：500DPI

灰度：256（8 位）灰度

像素大小：

光学采集器：242*266；

按压式半导体采集器：160*160 192*192 288*208 202*258；

滑动式半导体采集器 FPC1080：128*436；

主要功能：

不仅仅具有活体指纹注册入库（容量支持：200/500/1700/2000/3000），指纹验证（Verify）和识别（Identify），删除指定编号范围的指纹等常规功能外，还具有如下功能：

1. 上传指纹特征数据到主机，下载指纹特征数据到模块（入库/验证/识别）
2. 上传指纹图像到主机，下载指纹图像到模块（提取指纹特征入库/与活体指纹验证/识别）
3. 检查指定编号范围内的已注册保存在模块闪存内的指纹模板数据是否有损坏情况
4. 设置/读取指纹模块的序列号

(二) 通讯协议

2.1 通讯处理过程

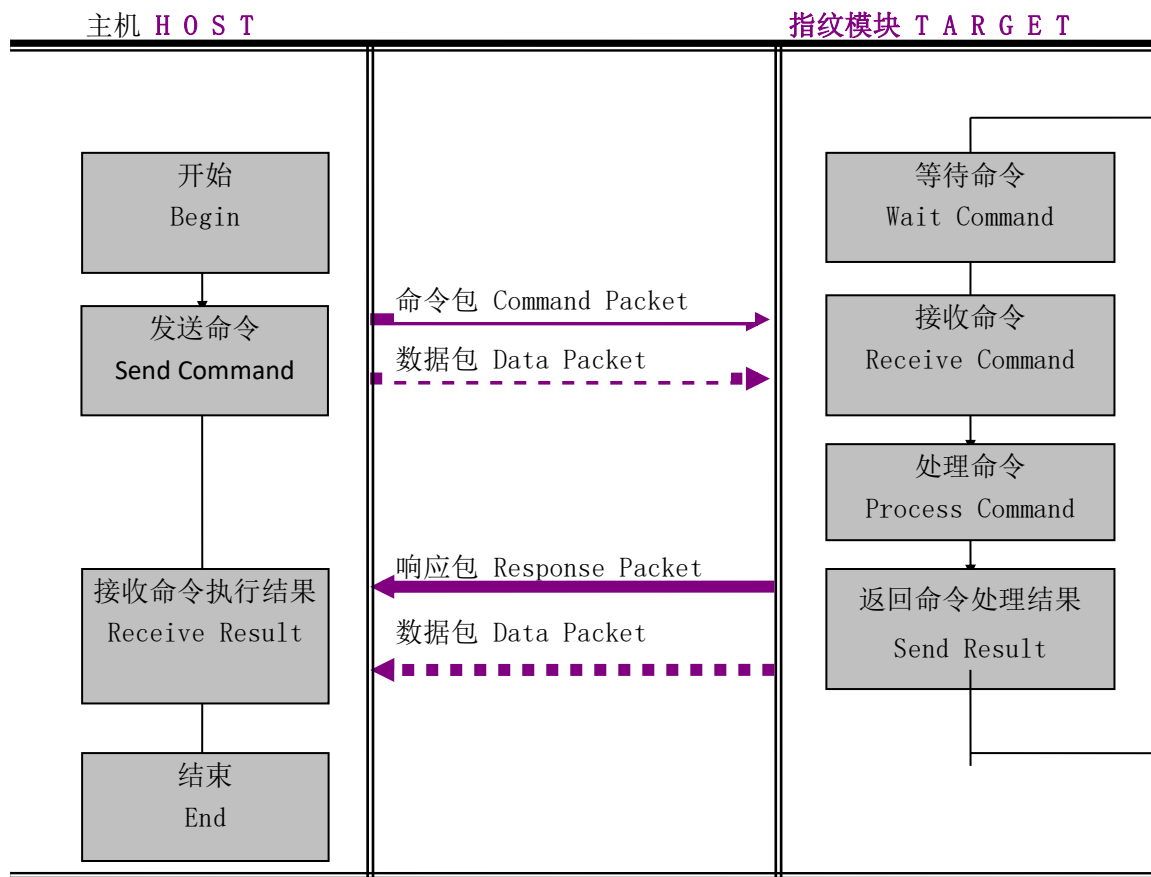


图 2-1 通讯过程

注:

通讯过程中，所有指令的发送、接收必须要遵循一发一收的原则。
Host 在没有收到应答时，不可以向 TARGET 发送指令。

2.2 通讯包 Packet 的分类

2.2.1 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**。

2.2.2 响应包 Response packet

- 响应包指从 Target 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**。

2.2.3 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 将数据包的长度告知模块 Target
- 指令参数或相应数据包的最大长度为 **500byte**

2.3 通讯包的帧结构

2.3.1 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 2-1：

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 Command Data Packet	0xA55A
响应数据包 Response Data Packet	0x5AA5

表 2-1 Packet 识别代码

2.3.2 命令包（Command packet）的帧结构

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

表 2-2 命令包（Command packet）的结构如下：

偏移值 OFFSET	域定义 FIELD	数据类型 TYPE	字节数 SIZE	描述 DESCRIPTION
0	PREFIX	WORD	2byte	包识别码 Packet Identify code
2	SID	BYTE	1byte	源标识 Source Device ID
3	DID	BYTE	1byte	目标标识 Destination Device ID
4	CMD	WORD	2byte	命令字 Command Code
6	LEN	WORD	2byte (=n, n < 16)	数据长度 Length of DATA
8	DATA	Byte Array	16byte	命令参数 Command Parameter (实际数据为 n byte)
24	CKS	WORD	2byte	校验和 Check Sum: 从 PREFIX ~ DATA 所有数据的算术和的最低 2 字节

2.3.3 响应包（Response packet）的帧结构

PREFIX		SID	DID	RCM		LEN		RET		DATA				CKS	
0x55	0xAA	源 ID	目标 ID	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

表 2-3 响应包（Response packet）的结构如下：

偏移值 OFFSET	域定义 FIELD	数据类型 TYPE	字节数 SIZE	描述 DESCRIPTION
0	PREFIX	WORD	2byte	包识别码 Packet Identify code
2	SID	BYTE	1byte	源标识 Source Device ID
3	DID	BYTE	1byte	目标标识 Destination Device ID
4	RCM	WORD	2byte	响应码 Response Code
6	LEN	WORD	2byte(=n, n < 16)	长度 Length of RET and DATA
8	RET	WORD	2byte	结果码 Result Code(0 :成功, 1 :失败)
10	DATA	Byte Array	14byte	响应数据 Response Data(实际为 n-2 byte)
24	CKS	WORD	2byte	校验和 Check Sum: 从 PREFIX ~ DATA 所有数据的算术和的最低 2 字节

2.3.4 指令数据包（Command Data Packet）的帧结构

PREFIX		SID	DID	CMD		LEN		DATA				CKS	
0x5A	0xA5	源 ID	目标 ID	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

表 2-4 指令数据包（Command Data Packet）的结构如下：

偏移值 OFFSET	域定义 FIELD	数据类型 TYPE	字节数 SIZE	描述 DESCRIPTION
0	PREFIX	WORD	2byte	包识别码 Packet Identify code
2	SID	BYTE	1byte	源标识 Source Device ID
3	DID	BYTE	1byte	目标标识 Destination Device ID
4	CMD	WORD	2byte	命令码 Command Code
6	LEN	WORD	2byte(=n, n < 500)	数据长度 Length of DATA
8	DATA	Byte Array	nbyte	命令参数 Command parameter
8+n	CKS	WORD	2byte	校验和 Check Sum: 从 PREFIX ~ DATA 所有数据的算术和的最低 2 字节

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（Command Data packet）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 Target 处于指令数据包接收等待状态后传输指令数据包（Command Data

Packet)。

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

PREFIX		SID	DID	RCM		LEN		RET		DATA				CKS	
0xA5	0x5A	源 ID	目标 ID	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

表 2-5 响应数据包 (Response Data Packet) 的结构如下:

偏移值 OFFSET	域定义 FIELD	数据类型 TYPE	字节数 SIZE	DESCRIPTION
0	PREFIX	WORD	2byte	包标识 Packet Identify code
2	SID	BYTE	1byte	源标识 Source Device ID
3	DID	BYTE	1byte	目标标识 Destination Device ID
4	CMD	WORD	2byte	响应码 Response Code
6	LEN	WORD	2byte(=n, n <500)	结果接数据长度 Length of result data (RET + DATA)
8	RET	WORD	2byte	结果码 Result code(0 : 成功, 1 : 失败)
10	DATA	Byte Array	n-2 byte	响应数据 Response data
8+n	CKS	WORD	2byte	校验和 Check Sum: 从 PREFIX ~ DATA 所有数据的算术和的最低 2 字节

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

(三) 通讯命令 (Command) 综述

3.1 指纹特征模板 (Template Record) 的数据结构

Template Data	Checksum
496 byte	2 byte
Template Data	Template Data 的每个字节的算术和的最低 2 字节.

表 3-1 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)

3.2 命令列表 (Command List)

序号 No	命令名称 Command Name	命令码 Code	命令功能 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, Baudrate, Duplication Check, Auto Learn, TimeOut) 注：TimeOut 只适用于滑动采集器
3	CMD_GET_PARAM	0x0003	获取设备参数 (Device ID, Security Level, Baudrate, Duplication Check, Auto Learn, TimeOut) 注：TimeOut 只适用于滑动采集器
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_GET_IMAGE	0x0020	从采集器采集指纹图像并保存于 ImageBuffer 中
7	CMD_FINGER_DETECT	0x0021	检测指纹输入状态
8	CMD_UP_IMAGE	0x0022	将保存于 ImageBuffer 中的指纹图像上传至 HOST
9	CMD_DOWN_IMAGE	0x0023	HOST 下载指纹图像到模块的 ImageBuffer 中
10	CMD_SLED_CTRL	0x0024	控制采集器背光灯的开/关 (注：半导体传感器不用此功能)
11	CMD_STORE_CHAR	0x0040	将指定编号 Ram Buffer 中的 Template, 注册到指定编号的库中
12	CMD_LOAD_CHAR	0x0041	读取库中指定编号中的 Template 到指定编号的 Ram Buffer
13	CMD_UP_CHAR	0x0042	将保存于指定编号的 Ram Buffer 中的 Template 上传至 HOST
14	CMD_DOWN_CHAR	0x0043	从 HOST 下载 Template 到模块指定编号的 Ram Buffer 中
15	CMD_DEL_CHAR	0x0044	删除指定编号范围内的 Template。
16	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。
17	CMD_GET_STATUS	0x0046	获取指定编号的模板注册状态。
18	CMD_GET_BROKEN_ID	0x0047	检查指定编号范围内的所有指纹模板是否存在坏损的情况
19	CMD_GET_ENROLL_COUNT	0x0048	获取指定编号范围内已注册的模板个数。
20	CMD_GENERATE	0x0060	将 ImageBuffer 中的指纹图像生成模板数据, 并保存于指定编号的 Ram Buffer 中。
21	CMD_MERGE	0x0061	将保存于 Ram Buffer 中的两或三个模板数据融合成一个模板数据

深圳市三能智控电子科技有限公司

序号 No	命令名称 Command Name	命令码 Code	命令功能 Function
22	CMD_MATCH	0x0062	指定 Ram Buffer 中的两个指纹模板之间进行 1:1 比对
23	CMD_SEARCH	0x0063	指定 Ram Buffer 中的模板与指纹库中指定编号范围内的所有模板之间进行 1:N 比对
24	CMD_VERIFY	0x0064	指定 Ram Buffer 中的指纹模板与指纹库中指定编号的指纹模板之间进行 1:1 比对
25	CMD_SET_MODULE_SN	0x0008	在设备中设置模块序列号信息 (Module SN)
26	CMD_GET_MODULE_SN	0x0009	获取本设备的模块序列号 (Module SN)
27	CMD_FP_CANCEL	0x0025	取消指纹采集操作 (只适用于带 TimeOut 参数的滑动传感器)
28	CMD_GET_ENROLLED_ID_LIST	0x0049	获取已注册 User ID 列表
29	CMD_ENTER_STANDY_STATE	0x000C	使模块进入休眠状态。 注：有些模块不支持休眠功能，虽然模块响应该指令返回成功

(四) 各通讯命令（Command）详细说明

模块中开通了指令通讯用的 ImageBuffer 和 Ram Buffer 。

ImageBuffer： 用于暂存指纹图像。

Ram Buffer 用于暂存指纹特征模板数据。

模块共有三个 Ram Buffer ： Ram Buffer0/Ram Buffer1/Ram Buffer2 。

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

4.1 连接测试（CMD_TEST_CONNECTION 0x0001）

[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 Target 的连接不正常，或 Target 的工作不正常，或串口波特率不正确。

[工作过程 Sequence]

连接正常，则返回 ERR_SUCCESS 。

[命令和响应 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 4-1 CMD_TEST_CONNECTION 指令

4.1 例子：HOST 发送 CMD_TEST_CONNECTION 指令及模块的响应

主机命令： 55 AA 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01

模块响应： AA 55 01 00 01 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 01

4.2 设置参数（CMD_SET_PARAM 0x0002）

[功能 Function]

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

[工作过程 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。

[命令和响应 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 4-2 CMD_SET_PARAM 指令

[参数类型 Parameter Type]

Parameter Type	Parameter ValueDescription
0	表示本设备编号（Device ID）。可设置 1 ~ 255 。

深圳市三能智控电子科技有限公司

1	<p>表示安全等级（Security Level）：可设置值：1~5 。默认为：3</p> <p>Security Level 对应的识别率如下表：</p> <table><tr><th>Security Level</th><th colspan="2">识别率</th></tr><tr><td rowspan="2">Level 1</td><td>认假率 FAR（False Acceptance Rate）</td><td>0. 1%</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. 003%</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>%</td></tr></table>	Security Level	识别率		Level 1	认假率 FAR（False Acceptance Rate）	0. 1%	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. 003%	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）	%
Security Level	识别率																												
Level 1	认假率 FAR（False Acceptance Rate）	0. 1%																											
	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. 003%																											
	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）	%																											
2	<p>指纹重复检查（Duplication Check）状态开/关。可设置 0 或 1。</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>波特率（Baudrate）参数。可设置索引值： 1 ~ 8 。</p> <p>1:9600bps, 2:19200bps, 3:38400bps, 4:57600bps, 5:115200bps</p> <p>6:230400bps, 7:460800bps, 8:921600bps</p>																												
4	<p>表示指纹模板自学习（Auto Learn）状态开/关。可设置 0 或 1 。</p> <p>若为 1 ：则处理 CMD_SEARCH, CMD_VERIFY 指令时进行智能更新。</p> <p>若为 0 ：则不进行智能更新。</p>																												
5	<p>表示采集指纹超时时间（ Fp TimeOut）参数，可设置值：1 秒至 60 秒。</p> <p>CMD_GET_IMAGE 指令中采用该参数，在 FP TimeOUT 时间内等待指纹的输入。</p> <p>注：本参数只用于滑动指纹传感器模块，默认值为：5s</p>																												

4.2 例子: 设置波特率为 921600BPS

主机命令: 55 AA 00 00 02 00 05 00 03 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 11 01

模块响应: AA 55 01 00 02 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 01

4.3 读取参数 (CMD_GET_PARAM 0x0003)

[功能 Function]

根据指定 Parameter Type , 获取设备参数 (Device ID, Security Level, Baudrate, Duplication Check, Auto Learn, FP TimeOut)。

有关 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, 失败 : 2	
RET	Result Code	
DATA	4bytes	成功时: Parameter Value

表 4-3 CMD_GET_PARAM 指令

4.3 例子 1: 读取当前安全等级 (返回安全等级=3)

主机命令: 55 AA 00 00 03 00 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 01

模块响应: AA 55 01 00 03 00 06 00 00 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0C 01

4.3 例子 2: 读取当前 TimeOut 值 (TimeOut=5S); 用于滑动指纹模块

主机命令: 55 AA 00 00 03 00 01 00 05 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 08 01

模块响应: AA 55 01 00 03 00 06 00 00 00 05 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0E 01

4.4 读取设备信息（CMD_DEVICE_INFO 0x0004）

[功能 Function] 获取模块的版本等设备信息（Device Information of Target）。

本设备信息格式如下：“SEON_GD_FPC1020(xfp)Vy.y”。x 表示可注册指纹个数。
y.y 表示固件版本（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 4-4 CMD_DEVICE_INFO 指令

主机命令： 55 AA 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 01
模块应答： AA 55 01 00 04 00 04 00 00 00 1A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 22 01
响应数据包： A5 5A 01 00 04 00 1F 00 00 00 53 45 4F 4E 5F 47 44 5F 46 50 43 31 30 32 30 28 32 30 30 30 66 70 29 20 56 31 2E 30 00 2B08; 蓝色数据为设备信息 “SEON_GD_FPC1020(2000fp) V1.0” 的 ASCII 码

4.5 使模块进入 IAP 模式 (CMD_ENTER_IAP_MODE 0x0005)

[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 4-5 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！！

4.6 采集指纹图像 (CMD_GET_IMAGE 0x0020)

[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。否则返回错误码。

对于滑动式半导体指纹传感器:

①若在 Fp TimeOut 时间内没有检测到指纹, 则返回 ERR TIME OUT。

②若在采集过程中或等待指纹输入过程中收到 CMD_FP_CANCEL 指令，则取消此指令的运行并返回 ERR_FP_CANCEL。

[命令及响应 Command and Response]

PREFIX	0xAA55
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
CMD	0x0020
LEN	0
DATA	无数据

PREFIX	0x55AA
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x0020
LEN	2
RET	Result Code
DATA	0

表 4-6 CMD IMAGE 指令

4.6 例子 1: 发送采集指纹图像后模块检测到手指的命令及响应

主机命令： 55 AA 00 00 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 1F 01

模块响应: AA 55 01 00 20 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 22 01

4.6 例子 2: 发送采集滑动指纹图像后结果超时 (FP TimeOut) 的命令及响应

```
CMD_GET_IMAGE : 55 AA 00 00 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 1F 01
```

```
ERR_TIME_OUT:   AA 55 01 00 20 00 02 00 23 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 45 01
```

4.7 检测手指 (CMD_FINGER_DETECT 0x0021)

[功能 Function]

检查收到指令时刻指纹输入状态并返回其结果。

[工作过程 Sequence]

返回收到该指令时刻 Sensor 的指纹输入状态。

[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, 失败: 2	
RET	Result Code	
DATA	1byte	成功时: 指纹输入状态 (1: 有指纹输入, 0: 无指纹输入)

表 4-7 CMD_FINGER_DETECT 指令

4.7 例子 1: 没检测到指纹

Host 命令: 55 AA 00 00 21 00 20 01

Target 响应: AA 55 01 00 21 00 03 00 24 01

4.7 例子 2: 检测到有指纹

Host 命令: 55 AA 00 00 21 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 00 00 00 00 25 01

4.8 上传指纹图像到主机 (CMD_UP_IMAGE_CODE 0x0022)

[功能 Function]

根据指定 Image Type，将保存于 ImageBuffer 中的图像发送至 Host。

若 Image Type 为 0：则发送全图：

(光学采集器及按压式半导体采集器：242*266(202*258)，FPC1080：128*436)。

若为 1：则发送 1/4 图像 (4 个点取 1 个点)。

(光学采集器及按压式半导体采集器：121*133(101*129)，FPC1080：64*218)。

[工作过程 Sequence]

- ③ 若指定 Image Type 无效，则返回 ERR_INVALID_PARAM。
- ④ 利用指令应答包，将 HOST 待收到图像的大小发送至 HOST。
- ⑤ 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 (0: Full, 1: Quarter)

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 全图像 (242/202/128)
		Quarter 图像 (121/101/64)
	2bytes	成功：图像的高度
		Full 全图像 (266/258/436)
		Quarter 图像 (133/129/218)

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	

...

继续发送应答数据包

表 4-8 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。
2. 高分辨率模式（Full Mode）宽度*高度：242*266/202*258/128*436
3. 低分辨率模式（Quarter Mode）宽度*高度：121*133/101*129/64*218

4.8 例子 1: 上传全分辨率光学指纹图像

```
主机命令： 55 AA 00 00 22 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 22 01
```

模块响应: AA 55 01 00 22 00 06 00 0D 00 CA 00 02 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 F5 01

注：全图像宽度=0xCA=202，全图像高度=0x102=258

模块响应数据包：图像数据大小为 202*258=52116 字节，分为 105*496 字节+1*36 字节

A5 5A 01 00 22 00 F4 01 00 00 F0 01 本帧的 496 字节数据 2 字节校验码

。。。共 105 个包含 496 字节图像数据的响应数据包

A5 5A 01 00 22 00 28 00 00 00 24 00 最后一帧 36 字节数据 2 字节校验码

最后 1 个包含 36 字节图像数据的响应数据包

4.8 例子 2: 上传 1/4 图像分辨率的光学指纹图像

主机命令： 55 AA 00 00 22 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 23 01

模块响应: AA 55 01 00 22 00 06 00 00 00 65 00 81 00 00 00 00 00 00 00 00

00 0E 02

注：1/4 图像宽度=0x65=101，全图像高度=0x81=129

模块响应数据包：图像数据大小为 $202 \times 258 / 4 = 13029$ 字节，分为 26×496 字节 + 1×133 字节

A5 5A 01 00 22 00 F4 01 00 00 F0 01 本帧的 496 字节数据 2 字节校验码

。。。共 26 个包含 496 字节图像数据的响应数据包

A5 5A 01 00 22 00 89 00 00 00 85 00 最后一帧 133 字节数据 2 字节校验码

最后 1 个包含 133 字节图像数据的响应数据包

4.9 下载指纹图像到模块 (CMD_DOWN_IMAGE 0x0023)

[功能 Function]

将从 Host 收到的图像数据保存于 ImageBuffer 中。

Host 以 496bytes 单位将图像发送至 Target。这时，同时发送图像数据编号。

注：指纹图像要求：分辨率：500DPI，灰度：8 位灰度

像素大小：光学采集器：242*266；

按压式半导体采集器（如 FPC1011）：202*258；

滑动式半导体采集器（如 FPC1080）：128*436；

[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：242/202/128
	2bytes	图像高度：266/258/436
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	图像数据编号(2bytes) + 图像数据	
响应数据包		
PREFIX	0x5AA5	

深圳市三能智控电子科技有限公司

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	图像数据编号(2bytes) + 图像数据

响应数据包	
PREFIX	0x5AA5
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x0023
LEN	2
RET	Result Code
DATA	0

表 4-9CMD_DOWN_IMAGE 指令

4.9 例子：下载指纹图像到 ImageBuffer 中

主机命令： 55 AA 00 00 23 00 04 00 CA 00 02 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F3 01

模块响应： AA 55 01 00 23 00 02 00 25 01

命令数据包： 5A A5 00 00 23 00 F2 01 00 00 本块的 496 字节数据 2 字节校验码

响应数据包： A5 5A 01 00 23 00 02 00 00 00 25 01；数据应答包的长度因为没有数据是 12 个字节

。。。共 105 个包含 496 字节图像数据的命令数据包及响应数据包

命令数据包： 5A A5 00 00 23 00 26 00 69 00 包含 36 字节图像数据的最后数据块 2 字节校验码

响应数据包： A5 5A 01 00 23 00 02 00 00 00 25 01；数据应答包的长度因为没有数据是 12 个字节

4.13 将暂存在 RamBuffer 中的指纹模板上传到主机（CMD_UP_CHAR 0x0042）

[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 待接收的 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）， 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 4-13 CMD_UP_CHAR 指令

The diagram illustrates the structure of three network packets:

- 主机命令包 (Host Command Packet):** Consists of a header (55 AA 00 00) followed by four colored segments: yellow (42 00), green (02 00), cyan (00 00), and white (00 00 00 00 00 00 00 00 00 00). The total length is 24 bytes.
- 模块响应包 (Module Response Packet):** Consists of a header (AA 55 01 00) followed by four colored segments: yellow (42 00), green (04 00), red (00 00), and cyan (F2 01). This is followed by 16 zero bytes. The total length is 32 bytes.
- 响应数据包 (Response Data Packet):** Consists of a header (A5 5A 01 00) followed by four colored segments: yellow (42 00), green (F4 01), red (00 00), and blue (498 字节的本指纹模板数据). This is followed by 2 zero bytes for a checksum. The total length is 50 bytes.

4.14 下载指纹模板数据到模块指定的 RamBuffer (CMD_DOWN_CHAR 0x0043)

从 Host 接收指纹模板数据 (Template Data) 并保存于指定的 Ram Buffer 中。

①Host 发送指令包，使 Target 进入数据(Ram Buffer + Template)接收等待状态。

②Target 检查接收到的指令包的准确性。

若待接收的数据大小不正确，则返回 ERR_INVALID_PARAM。

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 RamBuffer 编号和 Template 数据并发送至 Target。④Target 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。

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 4-14CMD_DOWN_CHAR 指令

注：保存于 Ram Buffer2 中的 Template，若调用(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) 等指令后，则会被清掉。建议，不要使用 Ram Buffer2 。

4.14 例子：下载指纹模板数据到模块的 Rambuffer0 中

Host 命令：55 AA 00 00 43000200F401 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 39 02

Target 响：AA 55 01 00 430002000000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 45 01

Host 命令数据包：5A A5 00 004300F4010000498 字节指纹模板数据 2 字节校验码

Target 响应数据包：A5 5A 01 00 430002000000 45 01 ；数据应答包的长度因为没有数据是 12 个字节

4.16 获取指定编号范围内可注册的首个编号 （CMD_GET_EMPTY_ID 0x0045）

[功能 Function]

获取指定范围(起始 Template 编号 ~ 结束 Template 编号)内可注册(没有注册 Template 的)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 4-16CMD_GET_EMPTY_ID 指令

4.16 例子：获取 1-2000 编号范围内（0x0001-0x07D0）的首个可注册编号，结果该编号为 11

主机命令： 55 AA 00 00 45 00 04 00 01 00 D0 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 02
模块响应： AA 55 01 00 45 00 04 00 00 00 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[功能 Function]

[工作过程 Sequence]

若指定编号中已有 Template 注册，则返回 1 。否则，返回 0 。

PREFIX	0xAA55	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
CMD	0x0046	
LEN	2	
DATA	Template 编号	
PREFIX	0x55AA	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
RCM	0x0046	
LEN	成功：4，失败：2	
RET	Result Code	
DATA	1byte	成功时：注册状态 (1：已注册，0：没有注册)

表 4-17 CMD GET STATUS 指令

Host 命令包: 55 AA 00 00 46 00 02 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 48 01

Target 响应包:

AA	55	01	00	46	00	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
00	00	49	01																	

4.17 例子二：获取 ID 编号=1 的注册状态，已注册

Host 命令包: 55 AA 00 00 46 00 02 00 01 00 48 01

Target 响应包: AA 55 01 00 46 00 03 00 00 00 01 00 4A 01

4.18 检查指定范围内的指纹库是否有数据损坏 (CMD_GET_BROKEN_ID 0x0047)

[功能 Function]

检查指定范围(起始 Template 编号 ~ 结束 Template 编号)内的已注册模板的是否有损坏。

在 Flash 的 Write 操作中，有可能因突然断电等原因导致模板的损坏。

HOST 在任意时刻（例如，Target 的初始启动），利用该指令，检查模板的破损情况。

已破损的模板，需要删除重新注册。

[工作过程 Sequence]

- 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 。

[命令及响应 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	

深圳市三能智控电子科技有限公司

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 4-18 CMD_GET_BROKEN_ID 指令

4.18 例子：获取 1-2000 范围内的指纹损坏的 ID 编号

主机命令： 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
 模块响应： AA 55 01 00 47 00 06 00 4D 01

4.19 获取指定编号范围内已注册的指纹总数 (CMD_GET_ENROLL_COUNT 0x0048)

[功能 Function]

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

[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 4-19 CMD_GET_ENROLL_COUNT 指令

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

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 61 01

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

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 62 01

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 63 01

4.21 合成指纹模板数据用于入库 (CMD MERGE 0x0061)

将暂存在 Ram Buffer 中的模板合并生成模板数据并后保存于指定的 Ram Buffer 中。

若为 2：则合成 Ram Buffer0 和 Ram Buffer1 的 Template。

[工作过程 Sequence]

②若合成个数无效, 则返回 ERR GEN COUNT。

③根据合成个数，合成 Template 并生成一个 Template。若合成失败返回错误码。

④将生成的 Template 保存于指定的 Ram Buffer 中并返回 ERR_SUCCESS。

[命令及响应 Command and Response]

SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x0061
LEN	2
RET	Result Code
DATA	0

表 4-21 CMD_MERGE 指令

4.21 例子：将RamBuffer 中3 个暂存的指纹模板融合为1 个指纹模板数据

Host 命令包: 55 AA 00 00 61 00 03 00 00 00 03 00 66 01

Target 响应包: AA 55 01 00 61 00 02 00 63 01

4.22 指定 2 个 RamBuffer 之间的模板做比对 （CMD_MATCH 0x0062）

[功能 Function]

指定的两个 Ram Buffer 中的 Template 之间进行比对。

[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指定的 Ram Buffer 中的两个 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	0x0062	
LEN	4	
DATA	2bytes	待比对的第一个 Ram Buffer 编号
	2bytes	待比对的第二个 Ram Buffer 编号
PREFIX	0x55AA	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
RCM	0x0062	
LEN	2	

RET	Result Code
DATA	无数据

表 4-22 CMD_MATCH 指令

4.22 例子：将RamBuffer0 与RamBuffer1 中的指纹模板进行1:1 比对

Host 命令包： 55 AA 00 00 62 00 04 00 00 00 01 00 66 01

Target 包： AA 55 01 00 62 00 02 00 64 01

4.23 指定编号范围的 1：N 识别（CMD_SEARCH 0x0063）

[功能 Function]

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 且在 DATA 域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 编号
	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 4-23 CMD SEARCH 指令

4.23 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 0C 00 01 00 00 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0 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
0 71 01

4.24 指定 RamBuffer 与指纹库中指定编号的模板比对 (CMD_VERIFY 0x0064)

[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若不存在指定编号注册的 Template，则返回错误码 ERR_TMPL_EMPTY。
- ④指定 Ram Buffer 中的模板与指定编号中的模板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	

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
指令数据包	
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

表 4-25 CMD_SET_MODULE_SN 指令

4. 25 例子设置模块序列号为: IDWD2011-0123456

主机命令包: 55 AA 00 00 08 00 02 00 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 19 01

模块相应包: AA 55 01 00 08 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0A 01

命令数据包: 5A A5 00 00 08 00 10 00 49 44 57 44 32 30 31 31 2D 30 31 32 33 34 35 36 95 04

命令数据响应: A5 5A 01 00 08 00 02 00 00 00 0A 01

4.26 读取模块序列号 (CMD_GET_MODULE_SN 0x0009)

[功能 Function]

将保存于模块的 Module SN 发送至 Host。

[工作过程 Sequence]

① 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。

② 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]

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)) 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	0x0009
LEN	Module SN Size(16)
RET	ERR_SUCCESS
DATA	Module SN(16bytes)

表 4-26 CMD_GET_MODULE_SN 指令

例子：读取模块序列号，得到的序列号为：IDWD2011-0123456

主机命令包：55 AA 00 00 09 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 08 01

模块响应包：AA 55 01 00 09 00 04 00 00 00 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1D 01

模块数据包：A5 5A 01 00 09 00 12 00 00 00 49 44 57 44 32 30 31 31 2D 30 31 32 33 34 35 36 99 04

4.28 获取已注册 ID 列表 (CMD_GET_ENROLLED_ID_LIST 0x0049)

[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。

[命令及响应 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

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

4.28 例一、ID=1~490 已注册情况下的用户列表指令:

主机命令： 55 AA 00 00 49 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 48 01

模块响应: AA 55 01 00 49 00 04 00 00 00 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 8E 01

命令数据包:

[illegible]

User ID List 数据中:

第 0 个字节为: 0xFE=1111 1110, 则 ID=0 未注册, ID=1~7 已注册:

第 0 ($0*8+0$) 位为 0, ID=0 未注册

第 1 ($0*8+1$) 位为 1, ID=1 已注册

○ ○ ○

第 7 ($0*8+7$) 位为 1, ID=7 已注册

第 1 个字节为: 0xFF=1111 1111, 则 ID=8~15 都已注册:

第 8 ($1*8+0$) 位为 1, ID=8 已注册

第 9 (1*8+1) 位为 1, ID=9 已注册

○ ○ ○

第 15 ($1*8+7$) 位为 1, ID=15 已注册

○ ○ ○

第 61 个字节为: 0x07=0000 0111, 则:

第 488 ($61*8+0=488$) 位为 1, ID=488 已注册

第 489 ($61*8+1=489$) 位为 1, ID=489 已注册

第 490 ($61*8+2=490$) 位为 1, ID=490 已注册

第 491 ($61*8+3=491$) 位为 0, ID=491 未注册

○ ○ ○

第 495 ($61*8+7=495$) 位为 0, ID=495 未注册

• • •

第 62 个字节为: 0x00=0000 0000, 则:

第 496 (62*8+0=496) 位为 0, ID=496 未注册
第 497 (62*8+1=497) 位为 0, ID=497 未注册
第 498 (62*8+2=498) 位为 0, ID=498 未注册
第 499 (62*8+3=499) 位为 0, ID=499 未注册
第 500 (62*8+4=500) 位为 0, ID=500 未注册
...

4.29 进入休眠状态 (CMD_ENTER_STANDBY_STATE 0x000C)

[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。

[命令及响应 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

注：

关断模块电源前建议先发送本指令 (CMD_ENTER_STANDBY_STATE)，
使本模块先进入待机状态再关断模块供电

4.30 自动调整指纹传感器（CMD_ADJUST_SENSOR）

[功能 Function]

自动调整采集器寄存器参数以便获取较佳效果的指纹图像

[工作 Sequence]

调节 sensor 并返回其结果。

[Command and Response]

PREFIX	0xAA55
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
CMD	0x0025
LEN	0
DATA	无数据
PREFIX	0x55AA
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x0025
LEN	成功: 2
RET	0
DATA	无数据

表 4-30 CMD_ADJUST_SENSOR 指令

注：有些传感器不支持此项操作

4.31 升级固件 (CMD_UPGRADE_FIRMWARE)

[功能 Function]

进行固件的升级。

[工作 Sequence]

1. Host 利用指令包，将固件文件大小(byte 单位)发送至 Target。
2. Target 将应答包发送至 Host。
3. Host 利用指令数据包将固件文件发送至 Target。这时，需要将文件以 512bytes 为单位发送。(最后指令数据包可以小于 512bytes。)
4. Target 将应答数据包发送至 Host。
5. Target 发送最后应答包之后会重启。

注：Target 的应答时间最大为 5 秒。

[命令及响应 Command and Response]

指令包		
PREFIX	0xAA55	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
CMD	0x001A	
LEN	4	
DATA	4bytes	文件大小
应答包		
PREFIX	0x55AA	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
RCM	0x001A	
LEN	2	
RET	Result Code	
DATA	0	
指令数据包		
PREFIX	0xA55A	
SID	Source Device ID	
DID	Destination Device ID	
CMD	0x001A	
LEN	512	

DATA	固件文件的第一段
应答数据包	
PREFIX	0x5AA5
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x001A
LEN	2
RET	Result Code
DATA	0
指令数据包	
PREFIX	0xA55A
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
CMD	0x001A
LEN	固件文件的最后段大小(byte 单位)
DATA	固件文件的最后段
应答数据包	
PREFIX	0x5AA5
SID	Source Device ID
DID	Destination Device ID
RCM	0x001A
LEN	2
RET	Result Code
DATA	0

表 4-31 CMD_UPGRADE_FIRMWARE 指令

注：固件升级不成功可能会引起程序被破坏造成模块不工作，慎用本指令！

4.32 通讯错误返回 (Incorrect Command)

[功能 Function]

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

[响应 Command and Response]

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

表 4-32 Incorrect Command 返回

4.33 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 ，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 。

(五) 响应（Response）及错误代码表（Error Code）

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	不存在已损坏的 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_NOT_AUTHORIZED	0x1B	没有进行通讯密码确认。 注： ①若已设有通讯密码但没有调用 CMD_VERIFY_DEVPASS 进行确认，则除了 CMD_TEST_CONNECTION, CMD_VERIFY_DEVPASS 之外的所有指令都返回该错误码。 ②若没有设置通讯密码，则可以不经确认密码就可以使用所有指令。
15	ERR_MEMORY	0x1C	外部 Flash 烧写出错。
16	ERR_INVALID_TMPL_NO	0x1D	指定 Template 编号无效。
17	ERR_INVALID_PARAM	0x22	使用了不正确的参数。
18	ERR_GEN_COUNT	0x25	指纹合成个数无效。
19	ERR_TIME_OUT	0x23	在 TimeOut 时间内没有输入指纹。
20	ERR_INVALID_BUFFER_ID	0x26	Buffer ID 值不正确。
21	ERR_FP_NOT_DETECTED	0x28	采集器上没有指纹输入。
22	ERR_FP_CANCEL	0x41	指令被取消。

(六) 登记及比对流程图

6.1 光学及面阵式半导体指纹采集器模块的注册流程（Enroll Process）

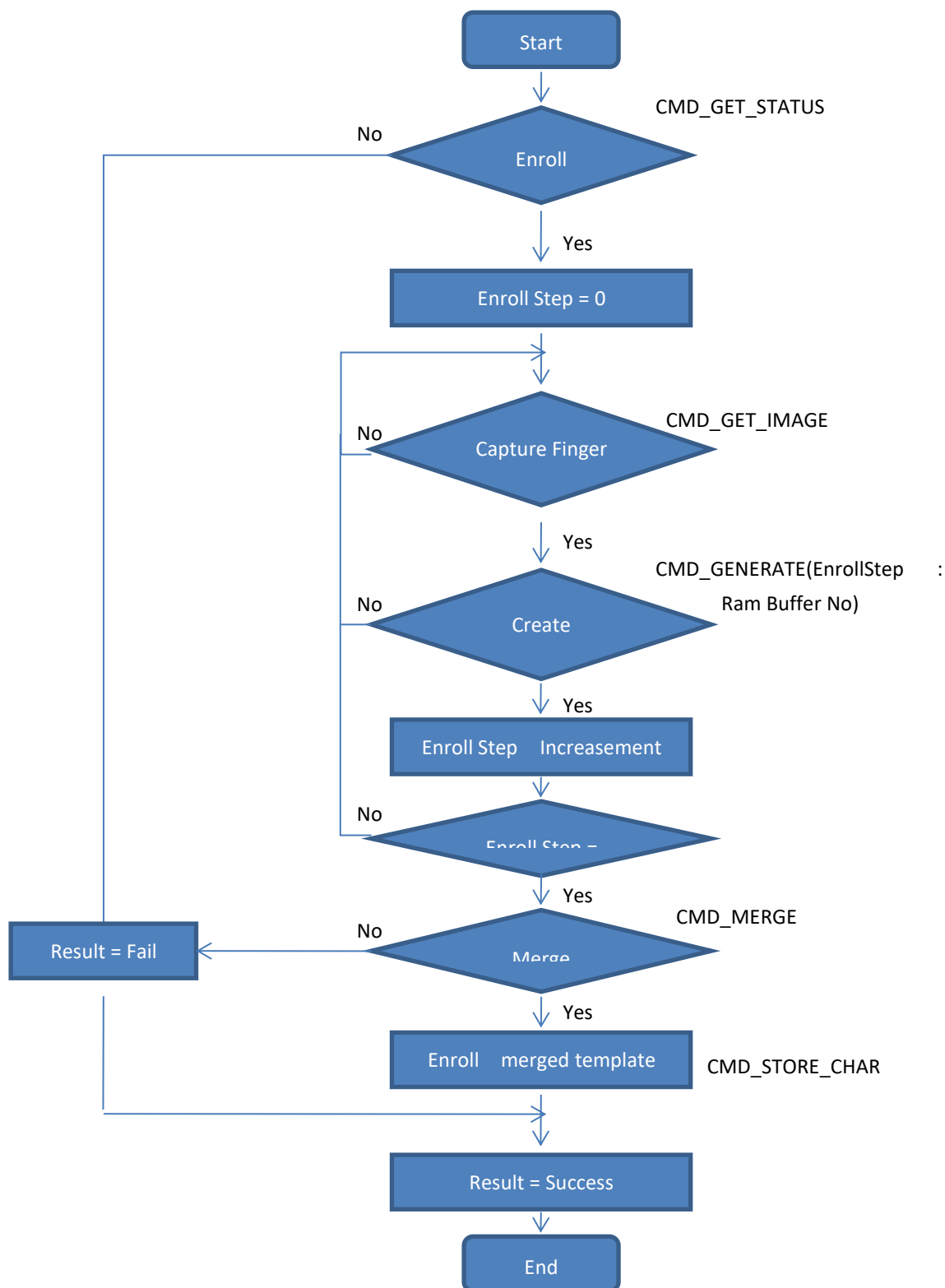


图 6-1 光学及面阵式半导体指纹采集器模块的注册流程

6.2 滑动采集器模块的注册流程 (Enroll Process)

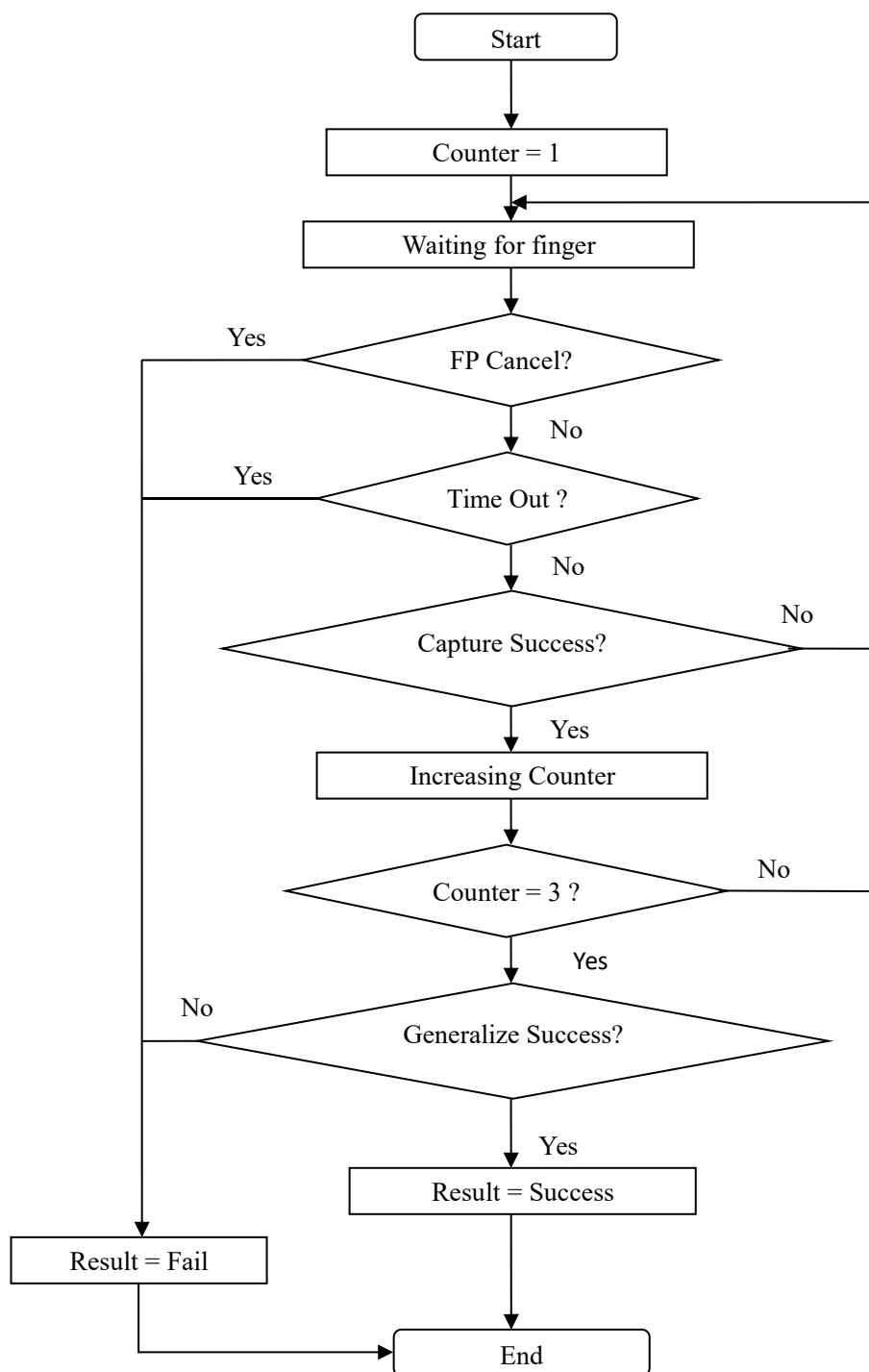


图 6-2 滑动指纹采集器模块的注册流程

6.3 光学及面阵式半导体采集器模块的验证及识别流程（Verify & Identify）

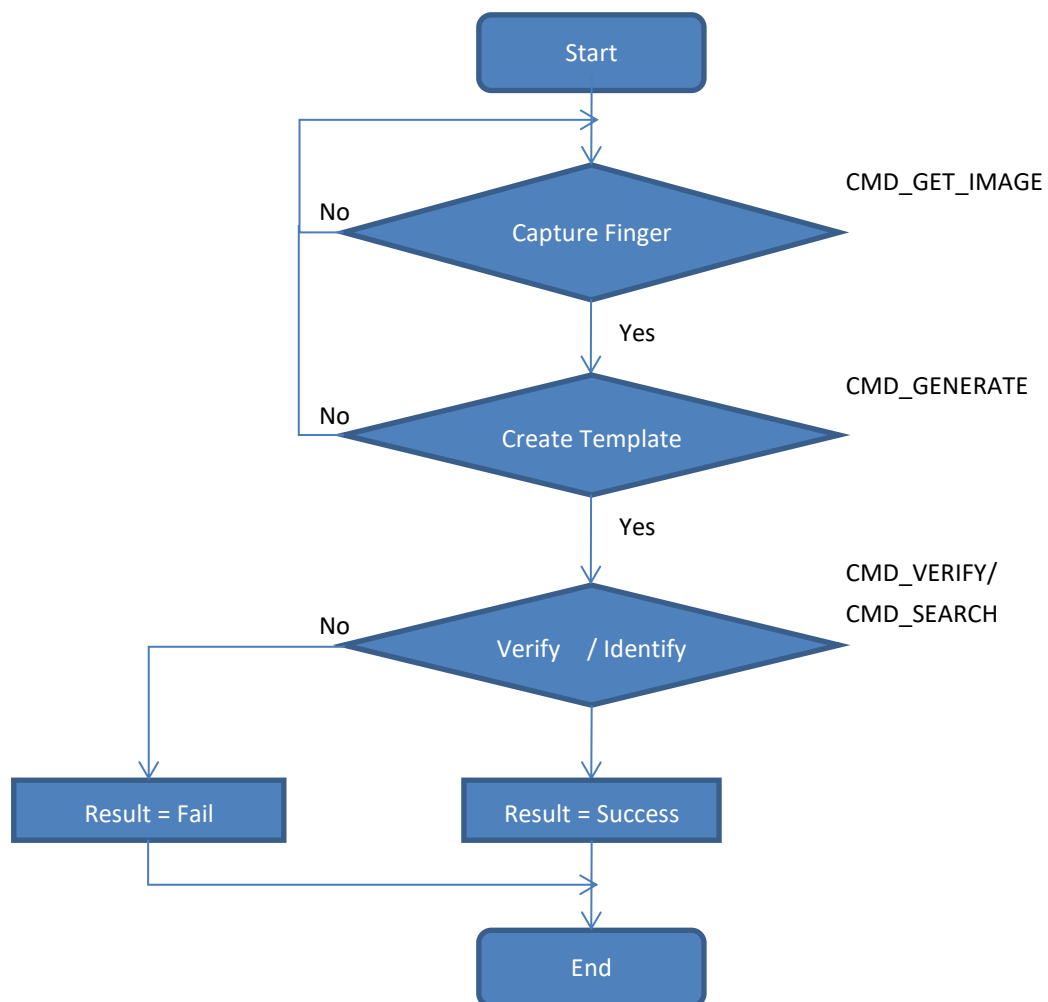


图 6-3 光学及面阵式半导体采集器模块的验证及识别流程

6.4 滑动采集器模块指纹验证和识别流程 (Verify & Identify)

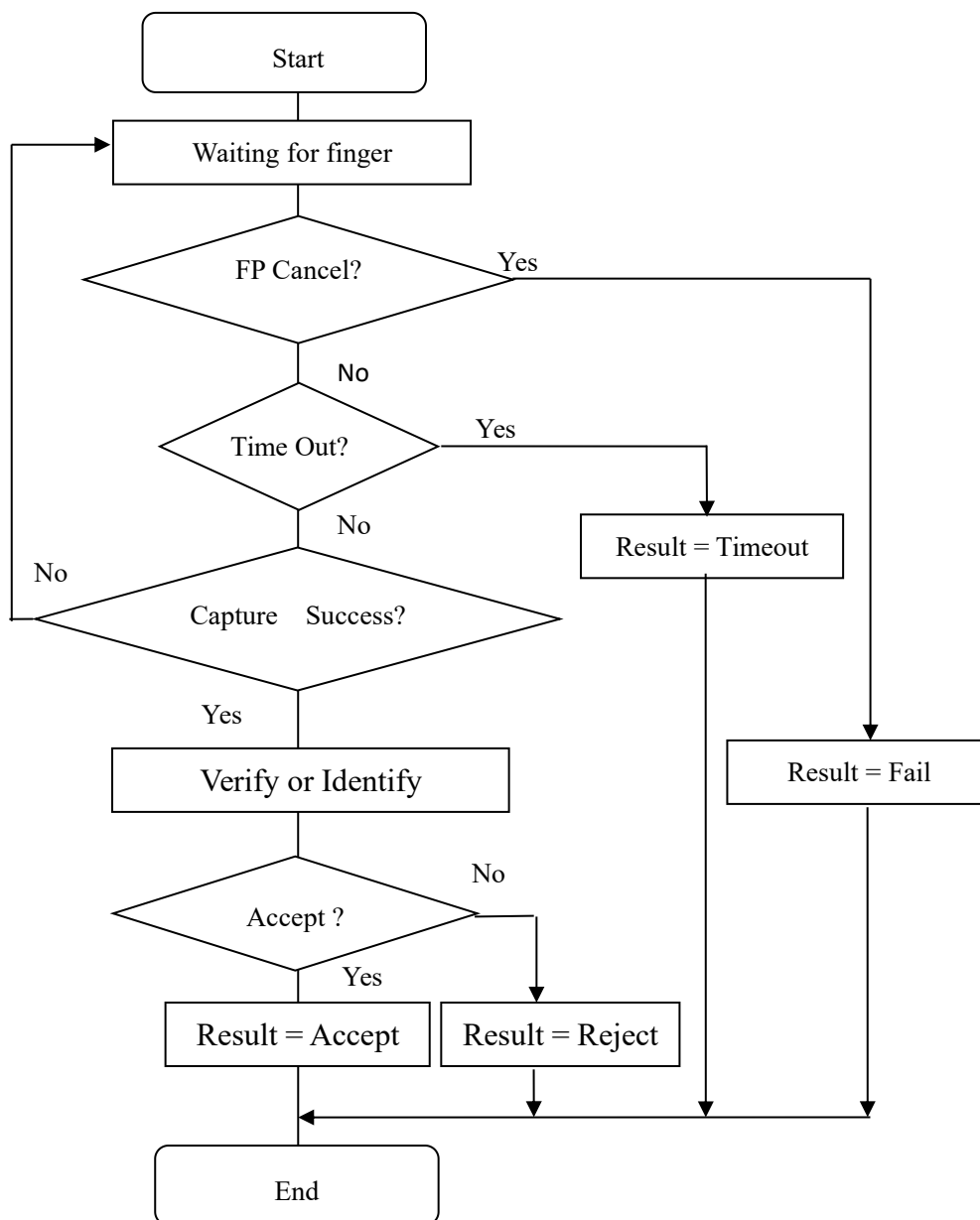


图 6-4 滑动指纹采集器模块指纹验证和识别流程