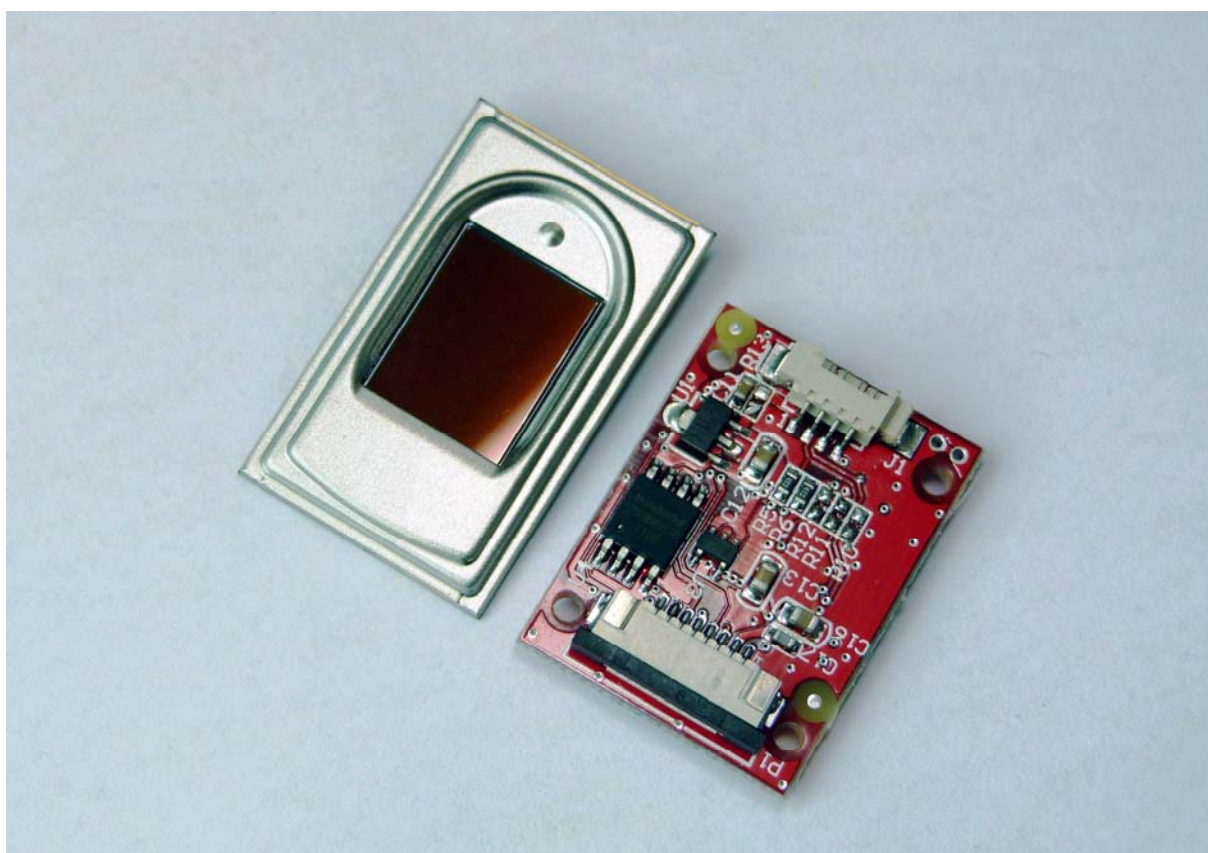

上海力盛生物科技有限公司

EMBA500-FMF 系列
电容式指纹模块
用户手册



二〇一二年五月 Ver: 1.21

前言及声明

感谢购置上海力盛生物科技有限公司 (Shanghai A Win Technology Co., LTD,以下简称: 上海力盛) 的 EMBA500-FMF 系列电容式指纹模块(以下简称: 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、安装信息等内容。为了确保应用开发顺利进行, 在进行模块开发之前请仔细阅读手册。

请妥善保存手册, 以便碰到问题时快速查阅。

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错误, 可直接与我公司和/或我公司授权代理商联系, 我们将十分感激。

本文件包含上海力盛的私有信息, 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, 指安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。

上海力盛有限公司 2012-2015©版权。版权所有, 侵权必究。

销售负责 : 郭文珍 13564302548

联系我们: <http://www.hstnet.com.cn>

地 址: 上海市松江区新南路 1298 弄 158 号 2F

电 话: 86-21-67680014

传 真: 86-21-67680094

目 录

第一章 概述	3
1.1 模块特色	4
1.2 工作原理.....	4
1.3 订购信息	5
第二章 主要技术指标	6
第三章 硬件接口	7
3.1 上位机接口（板上标示：J1）	7
3.1.1 串行通讯	7
3.1.2 USB 通讯.....	9
第四章 系统资源	10
4.1 缓冲区	10
4.1.1 图像缓冲区	10
4.1.2 特征文件缓冲区	10
4.2 指纹库	10
4.3 系统配置参数	10
4.3.1 波特率控制（参数序号：4）	11
4.3.2 安全等级（参数序号：5）	11
4.3.3 包内容长度（参数序号：6）	11
4.4 系统状态寄存器	11
4.5 模块口令.....	11
4.6 模块地址.....	12
4.7 随机数产生器	12
4.8 记事本.....	12
第五章 通讯协议	13
5.1 数据包格式	13
5.2 指令集汇总表.....	14
5.3 数据包的校验与应答.....	15
5.4 简要工作流程.....	15
第六章 模块指令系统	17
6.1 系统类指令	17
6.2 指纹处理类指令	22
6.3 其它指令	32
第七章 程序开发指南	35
录入指纹流程	36
搜索指纹流程.....	37
附件	38
外形尺寸（单位：MM）.....	38

第一章 概述

1.1 模块特色

EMBA500-FMF 系列电容式指纹模块是上海力盛有限公司推出的稳定量产的产品。

EMBA500-FMF 系列电容式指纹模块以高性能高速 DSP 处理器 AS601 为核心，结合瑞典 FPC1011F 电容式传感器，在无需上位机参与管理的情况下，具有指纹录入、图像处理、指纹比对、搜索和模板储存等功能的智能型模块。和同类指纹产品相比，EMBA500-FMF 模块具有以下特色：

◆高图像质量

FPC1011F 传感器能获取高质量的指纹图像：

◆ 独特反射式测量法 指纹适应性强

独特的反射式测量法，使用射频信号获取指纹图像，对干湿手指都有灵敏的反应和判断，获得最佳的成像质量，适用人群广泛。

◆ 支持 360° 旋转识别

支持手指 360° 旋转，任意角度均可有效的识别，使用更方便，开模、安装固定方式多样化。

◆ 二次开发应用简单

无需具备指纹识别专业知识即可应用，用户根据 EMBA500-FMF 模块提供的丰富控制指令，可自行开发出功能强大的指纹识别应用系统。

◆ 灵活设置安全等级

针对不同应用场合或环境，用户可自行设定 1—5 级的不同安全等级。

◆ 唯一性

模块提供的 32 位随机数、8 位通信密码等功能，可以使应用模块开发的指纹识别系统具有全世界的唯一性。

◆ 应用范围广泛

EMBA500-FMF 模块应用广泛，只要涉及到授权、管理、开关等方面的功能，均可用 EMBA500-FMF 模块的指纹识别功能来代替 IC 卡、密码、硬件开关等，适合从低端到高端的所有系统。比如：

- 指纹门锁、保险柜、枪盒、金融等安全领域；
- 门禁系统、工控机、POS 机、驾培、考勤等身份领域；
- 私人会所、管理软件、授权许可等管理领域；
- 医保领取、养老领取、指纹支付等金融领域。

开发商可以根据本手册提供的技术资料，开发出从简单到复杂的多种指纹识别应用系统。

公司还提供基于 PC(windows 平台)的上位机测试软件和基于 C51 单片机的 c 语言参考 SDK 开发包，方便二次开发，具体可与我公司联系。

EMBA500-FMF 模块还可应用于 Linux 平台和 WinCE 平台，相关资料及应用方法请联系我司。

1.2 工作原理

我们手指内侧表面的皮肤凹凸不平产生的纹路会形成各种各样的图案，这些皮肤的纹路在图案、断点和交叉点上各不相同，在信息处理中将它们称作"特征"，这些特征每个手指都是不同的，也就是说，是唯一的。依靠这种唯一性，我们就可以把一个人同他的指纹对应起来，通过对他的指纹和预先保存的指纹进行比较，就可以验证他的真实身份。

指纹识别系统采用独特的反射式测量法，射频信号由射频发射器产生后，经过 ABS 导电框发出，在手指感应区形成一个均匀的射频场。当手指放在传感器表面以后，随材料的不同产生大小不同的回波（射频信号到达不同材质表面时，被吸收、穿透与反射的程度不同），因此，利用皮肤与空气对于电磁波阻抗的差异，就可以区分指纹脊与谷所在的位置，从而形成指纹图像，对指纹进行采集、分析和比对，可以自动、迅速、准确地鉴别出个人身份。系统一般主要包括对指纹图像采集、指纹图像处理、特征提取、特征值的比对与匹配等过程。

● 指纹图像

通过 EMBA500-FMF 模块的 FPC1011F 传感器，可以清晰的获得手指的指纹图像。

● 指纹特征

指纹算法从获取的指纹图像中提取的特征，代表了指纹的信息；EMBA500-FMF 模块提取的指纹特征大小是 256 Bytes，2 个特征文件合成一个指纹模板文件（512 Bytes）。

指纹的存储、比对和搜索等都是通过操作指纹特征来完成的。

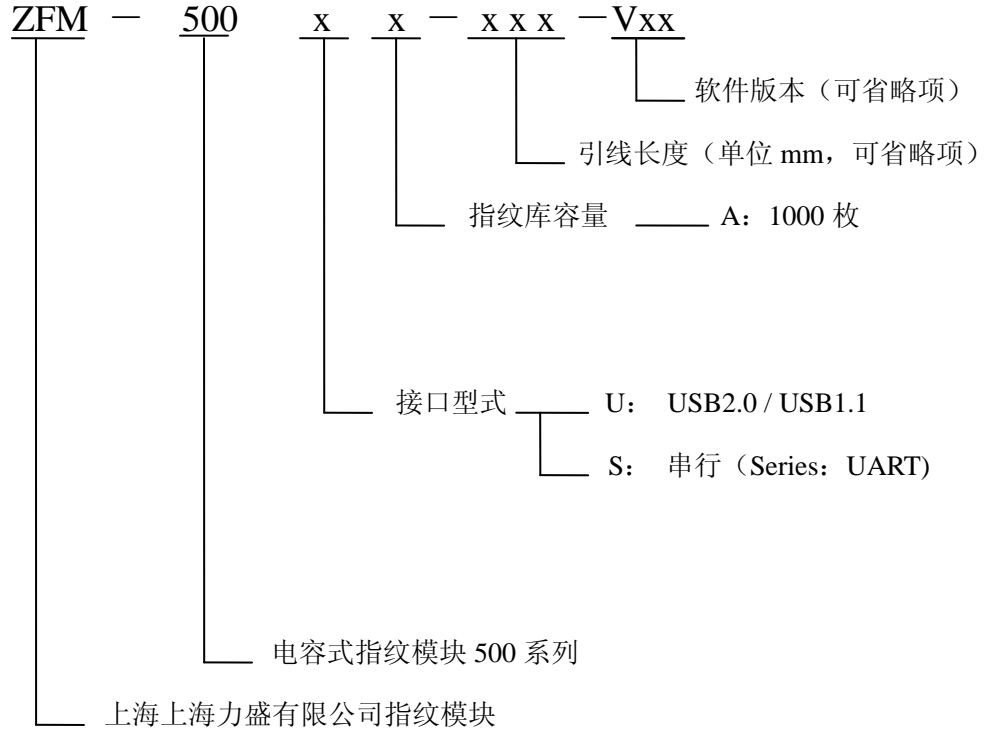
● 指纹处理

包含两个过程：指纹登录过程和指纹匹配过程 [其中指纹匹配分为[指纹比对（1:1）](#)和[指纹搜索（1:N）](#)两种方式]。

指纹登录时，对每一枚指纹录入 2 次，将 2 次录入的图像进行处理，合成模板存储于模块中。指纹匹配时，通过指纹传感器，录入要验证指纹图像并进行处理，然后与模块中的指纹模板进行匹配比较（若与模块中指定的一个模板进行匹配，称为指纹比对方式，即 1:1 方式；若与多个模板进行匹配，称为指纹搜索方式，即 1:N 方式），模块给出匹配结果（通过或失败）。

1.3 订购信息

本公司指纹模块完整型号采用下列规则。向我公司订购产品时，请根据需要填写完整型号，以便我们能为您提供更好的服务。



注： 1) 引线长度是指纹模块连接到指纹系统的连接线长度，UART 通信方式默认是 150mm，USB 通信方式默认是 720mm。

2) 软件版本在首次订购或非指定版本时可省略，默认采用我公司最新版本。

3) 指纹库容量默认是 1000 枚的常规存储容量。

第二章 主要技术指标

供电电压： DC 3.8 ~ 7.0V / 直供 3.3V

供电电流： 工作电流： < 80mA

峰值电流： < 90mA

指纹图像录入时间： < 1.0 秒

窗口面积： 10.64 × 14 mm

匹配方式： 比对方式 (1:1)

搜索方式 (1:N)

特征文件： 256 字节

模板文件： 512 字节

存储容量： 1000 枚

安全等级： 5 级 (从低到高： 1、2、3、4、5)

认假率 (FAR)： < 0.001% (安全等级为 3 时)

拒真率 (FRR)： < 1.0% (安全等级为 3 时)

搜索时间： < 1.0 秒 (1:500 时，均值)

上位机接口： UART (TTL 逻辑电平) 或 USB2.0 / USB1.1

通讯波特率 (UART)： (9600×N) bps 其中 N=1~12 (默认值 N=6，即 57600 bps)

工作环境：

温度： -25℃ ~ +55℃

相对湿度： 40%RH ~ 85%RH (无凝露)

储存环境：

温度： -40℃ ~ +85℃

相对湿度： < 85%RH (无凝露)

外形尺寸 (L×W×H)：

指纹传感器： 33.4 × 20.4 × 5.4 mm

主板： 30 × 20 × 1.6 mm

第三章 硬件接口

3.1 上位机接口（板上标示：J1）

无论您订购的是 UART 还是 USB 接口形式（PCB 板上硬件电路出厂配置不同，请勿混用），在 PCB 板上，模块与用户设备的接口都采用同一个单排插座（4 芯 1.25 间距）。

3.1.1 串行通讯

模块与用户设备采用串行通讯时，接口 J1 引脚定义如下：

引脚号	名称	类型	功能描述
1	Vin	In	模块电源正输入端。（线色：红）
2	TD	Out	串行数据输出。TTL 逻辑电平。（线色：绿）
3	RD	In	串行数据输入。TTL 逻辑电平。（线色：白）
4	GND	—	信号地。内部与电源地连接。（线色：黑）

注：类型栏中，in 表示输入到模块，out 从模块输出。

3.1.1.1 硬件连接

模块通过串行通讯接口，可直接与 3.3V 或者 5V 电源的单片机或其他 MCU 进行通讯；模块数据发送脚（2 脚 TD）接上位机的数据接收端（RXD），模块数据接收脚（3 脚 RD）接上位机的数据发送端（TXD）。

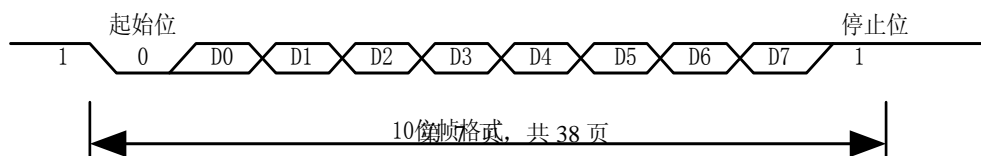
若需与 RS-232 电平（例如：PC 机）的上位机进行通讯，请在模块与上位机之间增加电平转换电路（例如：MAX232 电路）；如 232 电路无法正常接收数据，请确认 RXD 线路上是否存在多个 Master 端或其他电路干扰导致。

考虑到整体电路的功耗，指纹模块只有工作和不工作两种状态，没有休眠或待机状态；平常关闭指纹模块电源输入，指纹模块不工作；当单片机（MCU）功能中需要接入指纹模块，提供指纹模块电源输入，指纹模块工作，完成相应的命令，如不再使用指纹模块，则切断指纹模块电源，指纹模块进入不工作状态。

3.1.1.2 串行协议

采用半双工异步串行通讯。默认波特率为 57600bps，可通过命令设置为 9600~115200bps。

传送的帧格式为 10 位，一位 0 电平起始位，8 位数据位（低位在前）和一位停止位，无校验位。



3.1.1.3 上电延时时间

模块上电后，约需 **300ms** 时间进行初始化工作。在此期间，模块不能响应上位机命令。

3.1.1.4 电气参数（所有电平以电源/信号地 GND 为参考电平）

1. 电源输入

项 目	参 数			单 位	备 注
	最小	典型	最大		
电源电压 V_{in}	3.8		7.0	V	正常工作值
极限电压 $V_{in_{max}}$	-0.3		9.0	V	超出此范围可能会造成永久性损坏
工作电流 I_{cc}	90	100	110	mA	
峰值电流 I_{peak}			130	mA	

2. TXD（输出，TTL 逻辑电平）

项目	条 件	参 数			单 位	备 注
		最小	典型	最大		
V_{OL}	$I_{OL} = -4mA$			0.4	V	逻辑 0
V_{OH}	$I_{OH} = 4mA$	2.4		3.3	V	逻辑 1

3. RXD 脚（输入，TTL 逻辑电平）

项目	条 件	参 数			单 位	备 注
		最小	典型	最大		
V_{IL}				0.6	V	逻辑 0
V_{IH}		2.4			V	逻辑 1
I_{IH}	$V_{IH} = 5V$		1		mA	
	$V_{IH} = 3.3V$		30		uA	
V_{Imax}		-0.3		5.5	V	极限输入电压

3.1.2 USB 通讯

模块与用户设备采用 USB 通讯时，接口 J1 引脚定义如下：

引脚号	名 称	类 型	功 能 描 述
1	V_{in}	in	模块电源正输入端。（电气参数参见 3.1.1.4）
2	DP+	In/Out	USB 数据线。
3	DP-	In/Out	USB 数据线。
4	GND	—	信号地。内部与电源地连接。

注：类型栏中，in 表示输入到模块，out 从模块输出。

采用 USB 通讯时，所有的命令都通过 API 的形式调用。

目前 EMBA500-FMF 模块采用 USB 通讯时，在 Master 端枚举，是不需要安装驱动的。

如果是 windows 平台，可以联系我司获得上位机测试软件及 windows 调用无驱 API 命令格式；如果是 Linux 平台，可以联系我司获得 linux 平台的参考源代码，参考里面的相关命令，重新在自己的平台 make file 即可；如果是 WinCE 平台，也可以联系我司获得相关参考资料。

USB 通讯时是工作在 USB 2.0 全速模式。

第四章 系统资源

为满足客户不同需求，模块系统提供了大量资源给用户系统使用。

4.1 缓冲区

模块 RAM 内设有一个 72K bytes 大小的图像缓冲区 ImageBuffer 与二个 512 bytes 大小的特征文件缓冲区 CharBuffer1 和 CharBuffer2，用户可以通过指令读写任意一个缓冲区。图像缓冲区和两个特征文件缓冲区中的内容在模块断电时不保存。

4.1.1 图像缓冲区

图像缓冲区 Image Buffer 用于存放图像数据和模块内部图像处理使用。上传/下载图像时，图像格式为 256×288 像素 BMP。

通过 UART 口上传或下载图像时为了加快速度，只用到像素字节的高四位，即采用 16 级灰度，每字节表示两个像素（高四位为一个像素，低四位为同一行下一相邻列的一个像素，即将两个像素合成一个字节传送）。由于图像为 16 个灰度等级，上传到 PC 进行显示时（对应 BMP 格式），应将灰度等级进行扩展（扩展为 256 级灰度，即 8bit 位图格式）。

通过 USB 口传送则是整 8 位像素，即 256 灰度等级。

4.1.2 特征文件缓冲区

特征文件缓冲区 CharBuffer1 或 CharBuffer2 既可以用于存放普通特征文件也可以用于存放模板特征文件。

4.2 指纹库

模块在 FLASH 中开辟了一段存储区域作为指纹模板存放区，即指纹库。指纹库中的数据是断电保护的。

指纹模板按照序号存放，若指纹库容量为 N，则指纹模板在指纹库中的序号定义为：0、1、2……N-2、N-1。用户只能根据序号访问指纹库内容，相应的存储和搜索功能对应的都是针对指纹序号的操作。

4.3 系统配置参数

为方便用户使用，模块开放部分系统参数，允许用户通过指令，单个修改指定（通过参数序号）的参数数值。参见设置模块系统基本参数指令 SetSysPara 和读系统参数指令 ReadSysPara。

上位机发修改系统参数指令时，模块先按照原配置进行应答，应答之后修改系统设置，并将配

置记录于 FLASH。系统重新上电，模块将按照新的配置工作。

4.3.1 波特率控制（参数序号：4）

该参数控制模块与上位机通过 UART 通讯时的通讯波特率，若参数值为 N(N 取值范围围 1~12)，对应波特率为 $(9600 \times N)$ bps。

4.3.2 安全等级（参数序号：5）

该参数控制指纹比对和搜索时比对阈值，分为 5 级，取值范围为：1、2、3、4、5。

安全等级为 1 时认假率最高，拒认率最低。安全等级为 5 时认假率最低，拒认率最高。

4.3.3 包内容长度（参数序号：6）

该参数控制模块与上位机通讯时，每次传送时允许数据中包内容的最大长度，取值范围为：0、1、2、3，对应长度（字节数）分别为：32、64、128、256。

4.4 系统状态寄存器

系统状态寄存器表示模块当前工作状态。可通过指令 ReadSysPara 指令读取，长度为 1Word。

其各位定义如下：

位号	15	4	3	2	1	0
意义	Reserved		ImgBufStat	PWD	Pass	Busy

注：

- Busy：占 1 位，置 1 表示系统正在执行命令，0 表示系统空闲；
- Pass：占 1 位，置 1 表示指纹验证通过；
- PWD：占一位，置 1 表示设备握手口令通过验证；
- ImgBufStat：占一位，置 1 表示指纹图像缓冲区存在有效指纹图像。

4.5 模块口令

模块默认口令为 0x00000000，若默认口令未被修改，则 USB 通讯时模块不要求验证口令，可以直接与上位机通讯；若通过 UART 通讯或口令被修改，则上位机与模块通讯的第一个指令必须是验证口令，只有口令验证通过后，模块才进入正常工作状态，接收其他指令（即串行通信必须先进行握手信号处理）。

口令修改后，新口令保存于 Flash 中，断电依然保存（**修改后的密码无法通过通讯指令获得，如不慎遗忘则模块无法进行通信，请谨慎使用**）。

参见验证口令 VfyPwd 指令和设置口令 SetPwd 指令。

4.6 模块地址

每个模块都有一个识别地址，在模块与上位机通讯时，每条指令/数据都以数据包的形式传送，每个数据包都包含一个地址；模块只对与自身地址相同的指令和数据包有所反应。

模块地址为 4 字节，出厂时默认缺省值为：0xFFFFFFFF。用户可通过指令修改模块地址（参见设置模块地址指令 SetAddr）。模块地址修改后，新地址在模块断电后依然保存。

4.7 随机数产生器

模块内部集成了硬件 32 位随机数生成器，用户可以通过指令让模块产生一个随机数并上传，参见采样随机数指令 GetRandomCode。

注：此随机数功能为伪随机数，需要随机数种子；因此在使用的时候，第一次发送的随机数指令获得的随机数都是相同的，如要获得真正的随机数，需要将该指令发送 2 次即可。

4.8 记事本

Flash 中开辟了一个 512 字节的存储区域作为用户记事本，该记事本逻辑上被分成 16 页，每页 32 字节；上位机可以通过 WriteNotepad 指令和 ReadNotepad 指令访问任一页。注意：写记事本任一页的时候，该页 32 字节的内容被整体写入，原来的内容被覆盖。

注：用户可以通过模块地址或随机数命令，配置模块与系统的唯一匹配性，即系统只识别唯一的模块，更换同种同类型的模块无法接入系统工作；详细信息请咨询上海力盛。

第五章 通讯协议

通信协议定义了 EMBA500-FMF 系列模块与上位机之间信息交换的规则；硬件上采用 UART 接口形式，参考如下通讯协议和指令集；如采用 USB 接口形式，请联系我们获得 API 调用函数（请告知需要运行的平台）。如果上位机采用 PC 机，建议订购 USB 接口形式的模块，以提高系统速度（采用 USB 上传图像时，图像灰度等级高且上传速度快，模块可做指纹采集仪使用）。

5.1 数据包格式

模块采用 UART 与上位机通讯，对命令、数据、结果的接收和发送，都采用数据包的形式。对于多字节的，**高字节在前低字节在后**（如 2 bytes 的 00 06 表示 0006，不是 0600）。

数据包格式：

包头	地址	包标识	包长度	包内容（指令/数据/参数/确认码）	校验和
----	----	-----	-----	-------------------	-----

数据包详细定义表

名称	符号	长度	说明	
包头	START	2 字节	固定为0xef01，传送时高字节在前。	
地址	ADDR	4 字节	默认值为0xffffffff，用户可通过指令生成新地址，模块会拒绝地址错误的数据包。传送时高字节在前。	
包标识	PID	1 字节	0x01	表示是命令包（Command packet），可以跟后续包
			0x02	表示是数据包（Data packet），且有后续包。数据包不能单独进入执行流程，必须跟在指令包或应答包后面。
			0x07	表示是应答包（ACK packet），可以跟后续包。
			0x08	表示是最后一个数据包，即结束包（EndData packet）。
包长度	LENGTH	2 字节	包长度指的是包内容（指令/数据）的长度加上校验和的长度（即包内容长度+2）。长度以字节为单位（即字节数），传送时高字节在前。	
包内容	DATA	—	可以是指令、数据、指令的参数、应答结果等。（指纹特征值、指纹模板都是数据）	
校验和	SUM	2 字节	包标示、包长度和包内容的所有字节的单字节算术累计和，超过 2 字节的进位忽略。传送时高字节在前。	

5.2 指令集汇总表

5.2.1 按功能分类

类型	序号	代码	功能说明	类型	序号	代码	功能说明
系统类	1	0x13	效验口令	指纹处理类	13	0x08	上传特征
	2	0x12	设置口令		14	0x09	下载特征
	3	0x15	设置地址		15	0x06	存储模板
	4	0x0e	设置系统参数		16	0x07	读出模板
	5	0x0f	读系统参数		17	0x0c	删除模板
	6	0x1f	读指纹模板索引表		18	0x0d	清空指纹库
	7	0x1d	读指纹模板数		19	0x03	比对特征
指纹处理类	8	0x01	录指纹图像		20	0x04	搜索指纹
	9	0x0a	上传图像				
	10	0x0b	下载图像		其他类	21	0x14
	11	0x02	图像转特征	22		0x18	写记事本
	12	0x05	特征合成模板	23		0x19	读记事本

5.2.2 按指令代码顺序

代码	命令名	功能说明	代码	命令名	功能说明
0x01	GenImg	录指纹图像	0x0d	Empty	清空指纹库
0x02	Img2Tz	图像转特征	0x0e	SetSysPara	设置系统参数
0x03	Match	特征比对	0x0f	ReadSysPara	读系统参数
0x04	Serach	搜索指纹	0x12	SetPwd	设置口令
0x05	RegModel	特征合成模板	0x13	VfyPwd	效验口令
0x06	Store	存储模板	0x14	GetRandomCode	采样随机数
0x07	LoadChar	读出模板	0x15	SetAddr	设置地址
0x08	UpChar	上传特征	0x18	WriteNotepad	写记事本
0x09	DownChr	下载特征	0x19	ReadNotepad	读记事本
0x0a	UpImage	上传图像	0x1d	TemplateNum	读指纹模板数
0x0b	DownImage	下载图像	0x1f	ReadConList	读指纹模板索引表
0x0c	DeletChar	删除模板			

5.3 数据包的校验与应答

指令只能由上位机下发给模块，模块向上位机应答。

模块收到指令后，会通过应答包，将有关命令执行情况与结果上报给上位机。应答包含有参数，并可跟后续数据包。上位机只有在收到模块的应答包后才能确认模块的收包情况与指令执行情况。

应答包的内容包括一个字节的确认码（必须有）和可能有的返回参数。

确认码定义表：

NO.	确认码	定义说明
1	0x00	指令执行完毕或 OK;
2	0x01	数据包接收错误;
3	0x02	传感器上没有手指;
4	0x03	录入指纹图像失败;
5	0x06	指纹图像太乱而生不成特征;
6	0x07	指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征;
7	0x08	指纹不匹配;
8	0x09	没搜索到指纹;
9	0x0a	特征合并失败;
10	0x0b	访问指纹库时地址序号超出指纹库范围;
11	0x0c	从指纹库读模板出错或无效;
12	0x0d	上传特征失败;
13	0x0e	模块不能接受后续数据包;
14	0x0f	上传图像失败;
15	0x10	删除模板失败;
16	0x11	清空指纹库失败;
17	0x13	口令不正确;
18	0x15	缓冲区内没有有效原始图而生不成图像;
19	0x18	读写 FLASH 出错;
20	0x1a	无效寄存器号;
21	0x20	地址码错误
22	0x21	必须验证口令;
23	Others	系统保留。

5.4 简要工作流程

模块在上电完成初始化工作以后，等待接收上位机命令。在收到正确命令后，迅速执行相应的操作，在操作完成后返回对应的信息。在模块执行命令的过程中，模块不会响应上位机发出的其他

命令。

可以通过录入指纹、指纹搜索来完成比对功能，也可以通过上传特征、下载特征来实现远程指纹比对功能；总之，可以通过各种命令的组合来实现复杂的功能。

命令分析（以单字节十六进制形式发送命令数据包）：

获取图像

Ef 01 ff ff ff ff 01 00 03 01 00 05 (01 包标识表示此数据包是命令包)

注：01 表示命令字，执行的是获取图像的指令

模块在收到正确的命令包后，会迅速执行相应的操作，完成后返回对应的信息。

Ef 01 ff ff ff ff 07 00 03 02 00 0c (07 包标识表示此数据包是应答包)

注：02 确认码表示传感器上无手指

假设模块收到的应答包的确认码是 00，则表示指令执行 0：

Ef 01 ff ff ff ff 07 00 03 00 00 0a

此时假设继续执行生成特征的指令

Ef 01 ff ff ff ff 01 00 04 02 01 00 08 (02 表示命令字，执行的是生成特征的指令)

注：01 是参数，表示生成的特征文件是存储在特征文件缓冲区 1 (char buffer 1)

关于命令格式请参考本章的通讯协议，关于详细的说明请查阅下章的模块指令系统。

第六章 模块指令系统

EMBA500-FMF 系列模块拥有丰富的指令，应用程序通过指令的不同组合，实现各种指纹识别功能。

所有指令/数据的传输均以数据包的形式传递，包格式和定义参见 5.1 数据包格式。

6.1 系统类指令

1) 验证口令 VfyPwd

功能说明：验证模块口令（串行通讯**必须**进行的握手）。

输入参数：PassWord

返回参数：确认码

指令代码：0x13

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0007	0x13	PassWord	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示口令验证正确；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x13 表示口令不正确；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+口令(4 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

2) 设置口令 SetPwd

功能说明：设置模块口令（参见 4.6 模块口令）。

输入参数：PassWord

返回参数：确认字

指令代码：0x12

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0007	0x12	PassWord	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示 OK；

确认码=0x01 表示收包有错；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+口令(4 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

3) 设置模块地址 SetAddr

功能说明：设置模块地址（参见 4.7 模块地址）。

输入参数：模块新地址（如遗忘地址，发送一条默认地址的正确指令，即可获得新地址）

返回参数：确认字

指令代码：0x15

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	2 bytes
包头	模块原地址	包标识	包长度	指令码	模块新地址	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0007	0x15	XXXX	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块新地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示设置地址成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+模块新地址(4 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

4) 设置模块系统基本参数 SetSysPara

功能说明：基本参数设置（参见 4.4 系统配置参数）。

输入参数：参数序号 + 内容

返回参数：确认字

指令代码：0x0e

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	参数序号	内容	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0005	0x0e	4/5/6	X	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示 OK；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x1a 表示寄存器序号有误；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+参数序号(1 byte)+内容(1 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

名称	参数序号	内容
波特率	4	N (N 取值范围：1~12，表示波特率为 9600 * N bps)
安全等级	5	N (取值范围：1、2、3、4、5)
包内容长度	6	N (取值范围：0、1、2、3，对应长度(字节数)分别为：32、64、128、256)

5) 读系统参数 ReadSysPara

功能说明：读取模块的状态寄存器和系统基本配置参数（参见 4.4 系统配置参数和 4.5 系统状态寄存器）。

输入参数：none

返回参数：确认字 + 基本参数

指令代码：0x0f

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
---------	---------	--------	---------	--------	---------

包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x0f	Sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	16 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	基本参数	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0013	X	结构见下表	Sum

注: 确认码=0x00 表示 OK;

确认码=0x01 表示收包有错;

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+基本参数(16 bytes);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”; 默认口令为“0x00000000”。

名称	内容说明	偏移量 (字)	大小(字)
状态寄存器	系统的状态寄存器内容	0	1
系统识别码	固定值: 0x0000	1	1
指纹库大小	指纹库容量	2	1
安全等级	安全等级代码(1、2、3、4、5)	3	1
设备地址	32 位设备地址	4	2
数据包大小	数据包大小代码(0、1、2、3)	6	1
波特率设置	N(对应波特率为 9600×N bps)	7	1

6) 读指纹模板索引表 ReadConList

功能说明: 读取模块指纹模板索引表, 且每次最多读取 256 个指纹模板的索引表。

输入参数: 索引页

索引页 0 代表读取 0~255 指纹模板索引表

索引页 1 代表读取 256~511 指纹模板索引表

索引页 2 代表读取 512~767 指纹模板索引表

索引页 3 代表读取 768~1024 指纹模板索引表

返回参数: 确认字 + 指纹模板索引表

指令代码: 0x1f

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	索引页	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0004	0x1f	0/1/2/3	Sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	32 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	索引表	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0023	X	结构见下表	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示读索引表成功;

确认码=0x01 表示收包有错;

2、每次最多读取 256 枚指纹模板索引数据, 数据不足 256 位的补“0”。

3、索引表数据结构: 每 8 位为一组, 且每组由高位开始输出。详情见下表:

传输顺序	由低字节到高字节顺序输出, 且每个字节由高位开始输出。								
最低	模板号	7	6	5	4	3	2	1	0
有效字节	模板索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
低二	模板号	15	14	13	12	11	10	9	8
有效字节	模板索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
...							
最高	模板号	255	254	253	252	251	250	249	248
有效字节	模板索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

注: 索引表数据“0”代表对应位置无有效模板; “1”代表对应位置有有效模板。

★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+索引页(1 byte);

★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+索引表(N bytes);

★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;

★ 默认模块地址为“0xffffffff”; 默认口令为“0x00000000”。

7) 读有效模板个数 TemplateNum

功能说明: 读模块内已存储的指纹模板个数。

输入参数: none

返回参数: 确认字 + 模板个数 N

指令代码: 0x1d

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x1d	sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	模板个数	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0005	X	N	Sum

注：确认码=0x00 表示读取成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+模板个数(2 bytes)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

6.2 指纹处理类指令

8) 录指纹图像 GenImg

功能说明：探测手指，探测到后录入指纹图像存于 ImageBuffer，并返回录入成功确认码；
若探测不到手指，直接返回无手指确认码(模块对于每一条指令都快速反应，因此如连续探测，需进行循环处理，可限定循环的次数或总时间)。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0x01

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x01	sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示录入成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x02 表示传感器上无手指；

确认码=0x03 表示录入不成功；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

9) 上传图像 UpImage

功能说明：将模块图像缓冲区 ImageBuffer 中的数据上传给上位机(参见 4.1.1 图像缓冲区)。

输入参数: none

返回参数: 确认字

指令代码: 0x0a

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x0a	sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

数据包(有后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x02	N+2	图像数据	Sum

结束包(无后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x08	N+2	图像数据	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示接着发送后续数据包;

确认码=0x01 表示收包有错;

确认码=0x0f 表示不能发送后续数据包;

2、发送指令包, 模块应答后紧接发送数据包和结束包, 且数据包和结束包无应答包;

3、包内容字节数 N 的值由包内容的长度决定, 出厂包内容长度设置为 128 bytes;

★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte);

★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);

★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;

★ 默认模块地址为“0xffffffff”; 默认口令为“0x00000000”。

10) 下载图像 Down Image

功能说明: 上位机下载图像数据到模块图像缓冲区 ImageBuffer(参见 4.1.1 图像缓冲区), 图像必须为 256*288 大小 BMP 格式。

输入参数: none

返回参数: 确认字

指令代码: 0x0b

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x0b	sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

数据包(有后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x02	N+2	图像数据	Sum

结束包(无后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x08	N+2	图像数据	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示可以接收后续数据包;

确认码=0x01 表示收包有错;

确认码=0x0e 表示不能接收后续数据包。

2、发送指令包, 模块应答后接收数据包或结束包。

3、包内容字节数 N 的值由包内容的长度决定, 出厂包内容长度设置为 128 bytes。

★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte);

★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);

★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;

★ 默认模块地址为“0xffffffff”; 默认口令为“0x00000000”。

11) 图像生成特征 Img2Tz

功能说明: 将 ImageBuffer 中的原始图像生成指纹特征, 特征存储于 CharBuffer1 或 CharBuffer2。

输入参数: BufferID(特征缓冲区号)

返回参数: 确认字

指令代码: 0x02

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	校验和

0xef01	XXXX	0x01	0x0004	0x02	BufferID	Sum
--------	------	------	--------	------	----------	-----

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02，如果指定其它值，按照 CharBuffer2 处理。

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示生成特征成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x06 表示指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=0x07 表示指纹图像正常，但特征点太少而生不成特征；

确认码=0x15 表示图像缓冲区内没有有效原始图而生不成图像；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(1 byte)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

12) 特征合成模板 RegMode I

功能说明：将 CharBuffer1 与 CharBuffer2 中的特征文件合并生成模板，模板存于 CharBuffer1 与 CharBuffer2(两者内容相同)。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0x05

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x05	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示合并成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x0a 表示合并失败（两枚指纹不属于同一手指）；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)；

- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”; 默认口令为“0x00000000”。

13) 上传特征或模板 UpChar

功能说明: 将特征缓冲区 CharBuffer1 或 CharBuffer2 中的特征文件上传给上位机。

输入参数: BufferID(缓冲区号)

返回参数: 确认字

指令代码: 0x08

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0004	0x08	BufferID	Sum

注: 缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

数据包(有后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x02	N+2	模板数据	Sum

结束包(无后续包)格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x08	N+2	模板数据	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示随后发数据包;

确认码=0x01 表示收包有错;

确认码=0x0d 表示指令执行失败;

2、发送指令包, 模块应答后发送数据包或结束包, 且数据包和结束包无应答包。

3、包内容字节数 N 的值由包内容的长度决定, 出厂包内容长度设置为 128 bytes。

4、该指令不影响模块特征缓冲区中的内容。

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(1 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;

★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

14) 下载特征或模板 DownChar

功能说明：上位机下载特征文件到模块的一个特征缓冲区中。

输入参数：BufferID(缓冲区号)

返回参数：确认字

指令代码：0x09

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0004	0x09	BufferID	Sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

数据包（有后续包）格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x02	N+2	模板数据	Sum

结束包（无后续包）格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	包内容	校验和
0xef01	XXXX	0x08	N+2	模板数据	Sum

注：1、确认码=0x00 表示可以接收后续数据包；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x0e 表示不能接收后续数据包；

2、发送指令包，模块应答后接收数据包或结束包。

3、包内容字节数 N 的值由包内容的长度决定，出厂包内容长度设置为 128 bytes.

★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(1 byte)；

★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；

★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；

★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

15) 存储模板 Store

功能说明：将指定的特征缓冲区 (CharBuffer1 或 CharBuffer2) 中的模板数据存储到 Flash 指纹库中指定位置。

输入参数：BufferID(缓冲区号) + PageID (指纹库位置号，两个字节，高字节在前)。

返回参数：确认字

指令代码：0x06

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	位置号	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0006	0x06	BufferID	PageID	Sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示储存成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x0b 表示 PageID 超出指纹库范围；

确认码=0x18 表示写 FLASH 出错；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(1 byte)+位置号(2 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

16) 读出模板 LoadChar

功能说明：将 flash 数据库中指定 ID 号的指纹模板读入到模板缓冲区 CharBuffer1 或 CharBuffer2 。

输入参数：BufferID(缓冲区号) + PageID(指纹库模板号，两个字节，高字节在前)。

返回参数：确认字

指令代码：0x07

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	页码	校验和

0xef01	XXXX	0x01	0x0006	0x07	BufferID	PageID	Sum
--------	------	------	--------	------	----------	--------	-----

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示读出成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x0c 表示读出有错或模板无效；

确认码=0x0b 表示 PageID 超出指纹库范围；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(2 bytes)+页码(2 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

17) 删除模板 DeletChar

功能说明：删除模块指纹库中指定的一段（指定 ID 号开始的 N 个指纹模板）模板。

输入参数：PageID(指纹库模板号) + N 删除的模板个数。

返回参数：确认字

指令代码：0x0c

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	页码	删除个数	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0007	0x0c	PageID	N	Sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示删除模板成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x10 表示删除模板失败；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+页码(2 bytes)+删除个数(2 bytes)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；

- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

18) 清空指纹库 Empty

功能说明：删除模块中指纹库内所有指纹模板。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0x0d

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x0d	sum

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注：确认码=0x00 表示清空成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

确认码=0x11 表示清空失败；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

19) 精确比对两枚指纹特征 Match

功能说明：模块精确比对 (1:1) CharBuffer1 与 CharBuffer2 中的特征文件，并给出比对结果。

输入参数：none

返回参数：确认字 + 比对得分

指令代码：0x03

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x03	0x0007

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	得分	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0005	X	XX	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示指纹匹配;
 确认码=0x01 表示收包有错;
 确认码=0x08 表示指纹不匹配;

2、该指令执行后, 两特征缓冲区中的内容不变。

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+得分(2 bytes);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;
- ★ 默认模块地址为 “0xffffffff”; 默认口令为 “0x00000000”。

20) 搜索指纹 Search

功能说明: 以 CharBuffer1 或 CharBuffer2 中的特征文件搜索整个或部分指纹库。若搜索到, 则返回序号。

输入参数: BufferID + StartPage(起始序号) + PageNum(个数)

返回参数: 确认字 + 序号(相配指纹模板)

指令代码: 0x04

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	起始序号	个数	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0008	0x04	BufferID	StartPage	PageNum	Sum

注: 缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2 的 BufferID 分别为 0x01 和 0x02

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	页码	得分	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x007	X	PageID	MatchScore	Sum

注: 1、确认码=0x00 表示搜索到;
 确认码=0x01 表示收包有错;
 确认码=0x09 表示没搜索到;

2、该指令执行后, 特征缓冲区中的内容不变。

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+缓冲区号(1 bytes)
 +起始页(2 bytes)+个数(2 bytes);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+序号(2 bytes)

+得分(2 bytes);

- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

6.3 其它指令

21) 采样随机数 GetRandomCode

功能说明：令模块生成一个随机数并返回给上位机（参见 4.7 随机数产生器）。模块产生真随机数，需要一个随机数种子；所以执行 1 次指令，获得的是一个相同的随机数；如需获得真随机数，需要执行 2 次命令。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0x14

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0003	0x14	0x0018

应答包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	随机数	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0007	X	XXXX	Sum

注：确认码=0x00 表示生成成功；

确认码=0x01 表示收包有错；

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)；
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+随机数(4 bytes)；
- ★ 校验和以字节相加，超过 2 字节的进位忽略，传送时高字节在前；
- ★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

22) 写记事本 WriteNotepad

功能说明：用于写入用户的 32 bytes 数据到指定的记事本页（参见 4.8 记事本）。

输入参数：NotePageNum , user content

返回参数：确认字

指令代码：0x18

指令包格式：

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	32 bytes	2 bytes
---------	---------	--------	---------	--------	--------	----------	---------

包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	页码	用户信息	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0024	0x18	0x00-0x0e	32 bytes	Sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0003	X	Sum

注: 确认码=0x00 表示成功;

确认码=0x01 表示收包有错;

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+页码 (1 byte)
+用户信息 (32 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;
- ★ 默认模块地址为 “0xffffffff”; 默认口令为 “0x00000000”。

23) 读记事本 ReadNotepad

功能说明: 用于读取用户写入指定的记事本页的数据内容 (参见 4.8 记事本)。

输入参数: NotePagenum

返回参数: 确认字+用户信息

指令代码: 0x19

指令包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	页码	校验和
0xef01	XXXX	0x01	0x0004	0x19	0x00-0x0e	sum

应答包格式:

2 bytes	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	32 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	用户信息	校验和
0xef01	XXXX	0x07	0x0023	X	content	Sum

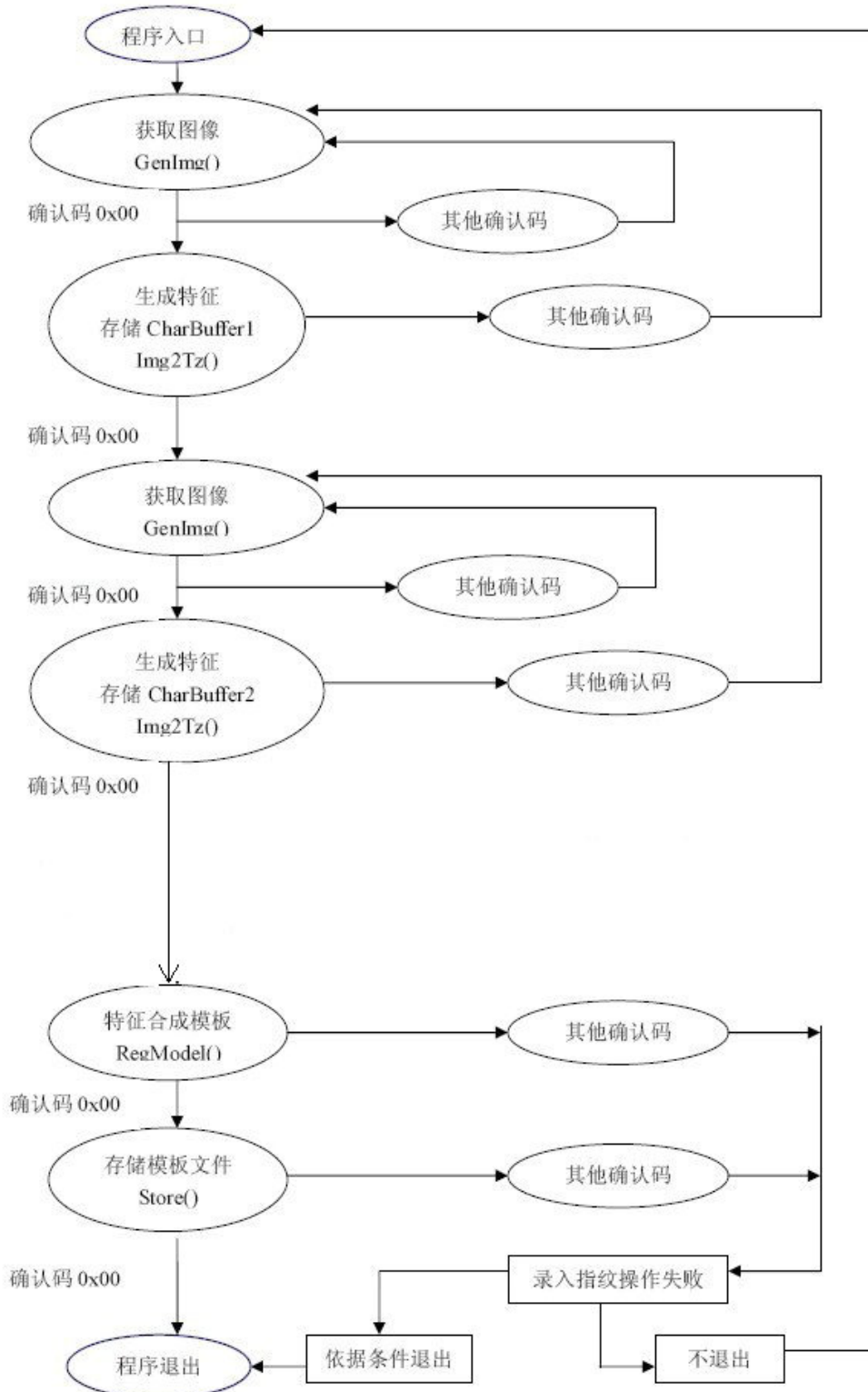
注: 确认码=0x00 表示成功;

确认码=0x01 表示收包有错;

- ★ 指令包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+指令码(1 byte)+页码 (1 byte);
- ★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+用户信息(32bytes);
- ★ 校验和以字节相加, 超过 2 字节的进位忽略, 传送时高字节在前;
- ★ 默认模块地址为 “0xffffffff”; 默认口令为 “0x00000000”。

第七章 程序开发流程图示例

录入指纹流程图



搜索指纹流程图

