**ZFM-206系列**

**光学指纹模块**

**用 户 手 册**



前言及声明

感谢购置深圳指通生物识别科技有限公司（Hangzhou Zhian Tec. Co., Ltd.,以下简称：指通科技）的ZTS-206系列光学指纹模块(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。

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。请访问我公司的网站(www.zhiantec.com)或电话联系，以获取最新信息。

本文件包含指安科技的私有信息，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定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。

杭州指安科技有限公司2007－2015版权。版权所有，侵权必究。

联系我们：

地 址：

电 话：

技术支持：

传 真：

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...................................................................4

第二章 主要技术指标............................................5

第三章 硬件接口...................................................6

3.1上位机接口（板上标示：J1）.................................................6

3.1.1 串行通讯..............................................................6

3.1.2 USB通讯...............................................................7

第四章 系统资源...............................................7

4.1缓冲区.....................................................................8

4.1.1图像缓冲区.............................................................8

4.1.2特征文件缓冲区.........................................................8

4.2指纹库.....................................................................8

4.3系统配置参数...............................................................8

4.3.1波特率控制（参数序号：4）..............................................9

4.3.2安全等级（参数序号：５）...............................................9

4.3.3包内容长度（参数序号：６）.............................................9

4.4系统状态寄存器.............................................................9

4.5 模块口令．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．9

4.6 模块地址..............................................10

4.7随机数产生器..............................................................10

4.8 记事本．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．10

第五章 通讯协议...........................................11

5.1数据包格式................................................................11

5.2 指令集汇总表．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．12

5.3数据包的校验与应答...12．．．．．．．．．．．．．．．．．14

第六章 模块指令系统.........................15

6.1系统类指令................................................................15

6.2指纹处理类指令............................................................20

6.3其它指令..................................................................30

第七章 程序开发指南..............................33

录入指纹流程.................................................................34

搜索指纹流程．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．35

附件..........................................36

光学指纹传感器（或一体式模块）外形尺寸（单位：MM）．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．36

第一章概述

**1.1**模块特色

ZFM-206系列光学指纹模块是杭州指安科技有限公司2010年推出的稳定量产的产品。

ZFM-206系列光学指纹模块以高性能高速DSP处理器AS601为核心，结合具有公司自主知识产权的光学指纹传感器，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，ZFM-206模块具有以下特色：

◆ 自主知识产权

光学指纹采集头，模块硬件所有技术，均由杭州指安自主开发；同时杭州指安是杭州晟元芯片指纹专用芯片PS1802和AS601的全国总代理。

◆ 指纹适应性强

指纹图像读取过程中，对干湿手指都有较好的成像质量，适用人群广泛。

◆ 性价比优

◆ 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ZFM-206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。

◆ 灵活设置安全等级和波特率

面对不同应用场合，用户可自行设定不同安全等级。

◆ 唯一性

模块提供的32位随机数等功能，可以让应用模块开发的指纹识别应用系统拥有全世界的唯一性。

◆ 专业的售中和售后团队

指安科技拥有完备的技术团队，所有员工均来自指纹行业的专业人才，可以对用户开发提供良好的技术支持和售中售后服务工作。

◆ 应用范围广

ZFM-206模块应用广泛，适合从高端到低端的所有指纹识别系统。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。

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的测试软件和基于51的SDK方便二次开发，具体可与我公司联系）。

**1.2**工作原理

首先了解关于指纹特征的定义：

● 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。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。

插入模块的资料

注： **1**）引线长度指模块主板与光学指纹传感器之间连接的排线长度。一体式模块无此引线。

**2**）软件版本在首次订购或非指定版本时可省略，即默认采用我公司最新版本。

第二章主要技术指标

供电电压： DC 3.6~6.0V / 直供3.3V

供电电流： 工作电流：<120mA

峰值电流：<140mA

待机电流：

指纹图像录入时间：＜1.0秒

窗口面积： 14 ╳ 18 mm

匹配方式： 比对方式（1:1）

搜索方式（1:N）

模板文件：512字节

存储容量：1000枚

安全等级：五级（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57600bps）

工作环境：

温 度：-20℃－+50℃

相对湿度：40％RH－85％RH (无凝露)

储存环境：

温 度：-40℃－+85℃

相对湿度：＜85％H（无凝露）

外形尺寸(L╳W╳H)：

分体式： 指纹传感器：56 ╳ 20 ╳ 21.5mm

一体式： 56 ╳ 20 ╳ 21.5mm

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/针（4芯1.27间距）。

用户无特殊要求时，所提供的用户接口引线长度为150mm。

**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 | 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

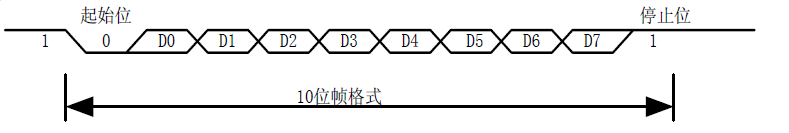
模块通过串行通讯接口，可直接与3.3V或者5V电源的单片机进行通讯：模块数据发送脚（2脚TD）接上位机的数据接收端（RXD）, 模块数据接收脚（3脚RD）接上位机的数据发送端（TXD）。

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）。

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**500mS**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Vin | 3.6 |  | 6.0 | V | 正常工作值 |
| 极限电压Vinmax | －0.3 |  | 7.0 | V | 超出此范围可能会造成永久性损坏 |
| 工作电流Icc | 90 | 100 | 110 | mA |  |
| 峰值电流Ipeak |  |  | 150 | 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 |
| VOL | IOL=－4mA |  |  | 0.4 | V | 逻辑 0 |
| VOH | IOH= 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 | |  | |  |
| VIL |  |  |  | 0.6 | | V | | 逻辑 0 |
| VIH |  | 2.4 |  |  | | V | | 逻辑 1 |
| IIH | VIH =5V |  | 1 |  | | mA | |  |
| VIH =3.3V |  | 30 |  | | uA | |  |
| VImax |  | －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 | Vin | in | 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。

USB通讯需要的API调用函数库，请联系我司获得。

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╳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阀值，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（不需要随机数种子），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。

**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；详细信息请咨询指安科技。

第五章通讯协议

通信协议定义了ZFM-206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，建议定购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）。 |
| 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)的长度加上效验和的长度（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 | 采样随机数 |
| 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完成复杂的功能。

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OK；

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

ZFM-206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  有效字节 | 模板号 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 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  有效字节 | 模板号 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 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  有效字节 | 模板号 | 255 | 254 | 253 | 252 | 251 | 250 | 249 | 248 |
| 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DownImage

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RegModel

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)+缓冲区好(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）。

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）；

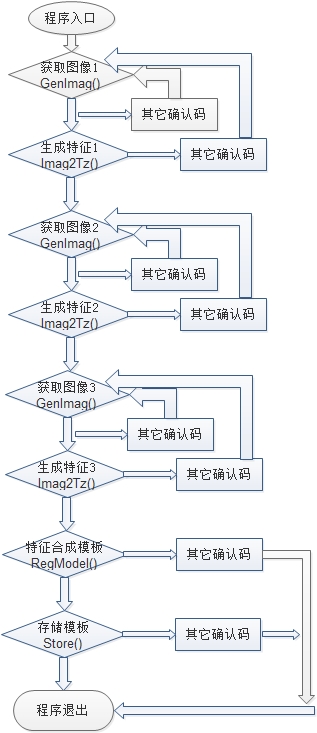
★ 应答包校验和(2 bytes)=包标识(1 byte)+包长度(2 bytes)+确认码(1 byte)+用户信息(32bytes)；

★ 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；

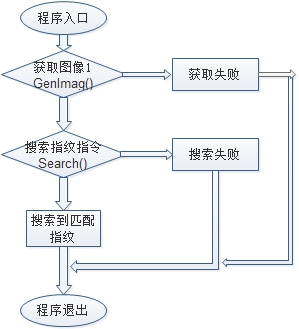
★ 默认模块地址为“0xffffffff”；默认口令为“0x00000000”。

第七章程序开发流程图示例

录入指纹流程图



搜素指纹流程图



附件

光学指纹传感器（或一体式模块）外形尺寸（单位：**mm**）