



R307 指纹识别模块

用户手册



杭州城章科技有限公司

二〇一五年七月二日 Ver 1.1

前言及声明

感谢您使用杭州城章科技有限公司的 R307 指纹识别模块，为了确保获得最佳使用效果，请仔细阅读手册，并妥善保管，以备后用。

本用户手册针对软、硬件应用开发工程师编写，包含模块功能、软硬件接口等内容。

因产品的不断升级和完善，模块和手册内容都有可能变更，恕不另行通知。如需获取最新信息，请访问我公司网站（www.hzgrow.com）。

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，可直接与我司或我司授权代理商联系，我们将十分感激。

下列文件包含城章科技有限公司的私有信息，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漏；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。

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。

联系我们：<http://www.hzgrow.com>

地址：中国杭州石桥路 279 号 1 幢

电话：+86-57186688123

目 录

一、概述	3 -
1.应用范围	3 -
2.主要技术指标	4 -
二、硬件接口	5 -
1. 电路板接口图	5 -
2.通讯接口定义	6 -
USB 通讯	6 -
3 接口说明	6 -
三、软件开发指南	8 -
1.上电延时时间	8 -
2.系统资源	8 -
四、模块指令系统	15 -
五、功能实现示例	48 -
六、硬件参考电路	51 -

一、概述

R307 指纹识别模块是城章科技有限公司2015年推出的最新产品，采用了最先进的指纹传感器和高性能的 DSP 处理器，内嵌完整的指纹识别算法和协议。具有指纹采集，指纹比对，搜索和存储等功能的智能型模块。

1.应用范围

保险柜（箱）、门锁

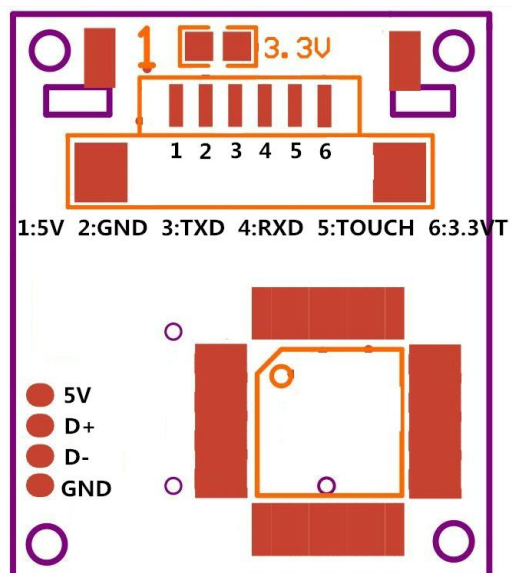
门禁系统

2.主要技术指标

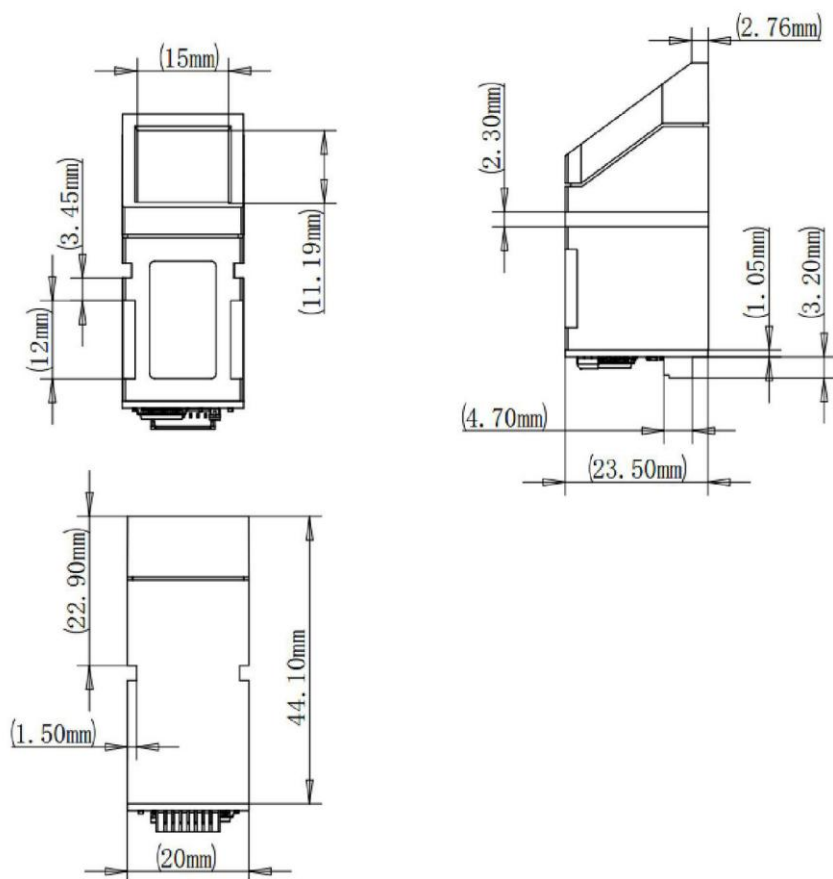
序号	项目	参数	备注
1	工作电压	DC 4.2 - 6.0V	
2	待机电流	5uA	
3	工作电流	50mA	
4	峰值电流	75mA	
5	安全等级	5级	从低到高：1、2、3、4、5
6	拒真率（FRR）	<0.1%	安全等级为3时
7	认假率（FAR）	<0.001%	安全等级为3时
8	上电时间	<0.2S	
9	图像处理时间	<0.4S	
10	1：500搜索时间	<100mS	
11	储存容量	1000枚	
12	UART（TTL 逻辑电平）	波特率（ $9600 \times N$ ） bps ,N=1-12	默认 N 取6，即57600bps
13	温度	-20℃ - +50℃	
14	工作湿度	10% - 85%（无凝露）	
15	储存温度	-30℃ - +80℃	
16	储存湿度	<90%（无凝露）	

二、硬件接口

1. 电路板接口图



尺寸图：



2. 通讯接口定义

R307 指纹模块通讯接口定义：

引脚号	名称	定义	描述
1	5V	电源输入	电源正输入端(DC4.2V- -6V)
2	GND	电源和信号地	电源和信号地
3	TXD	数据发送	串行数据输出，TTL 逻辑电平
4	RXD	数据接收	串行数据输入，TTL 逻辑电平
5	TOUCH	触摸信号输出	手指触摸感应信号输出，有手指时输出低电平
6	VT	触摸电源输入	触摸感应电路电源（DC3--5V、约5uA）

USB 通讯

引脚号	名称	定义	描述
7	VIN	电源输入	电源正输入端
8	D-	数据接收	USB 数据线
9	D+	数据发送	USB 数据线
10	GND	电源输入	电源和信号地

3 接口说明

3.1 UART

- a) UART 缺省波特率为 57.6kbps，数据格式：8 位数据位（低位在前），2 位停止位，无校验位。
- b) UART 缺省波特率可以通过加载配置表进行改变；
- c) UART 波特率也可以通过指令进行设置，范围从 9600bps 至 115200bps；
- d) 如果上位机是 MCU（3.3V），则直接与 UART_TD 和 UART_RD 连接；如果上位机

是 PC，则需要挂接 RS232 电平转换芯片。

3.2 USB

- a) 标准 USB 接口，内嵌 USB 通讯协议；
- b) 兼容 USB2.0，可以工作在 Low Speed，亦可以工作在 Full Speed；
- c) 默认 VID=0x0453;默认 PID=0x9005；
- d) VID&PID 可以自定义。

3.3 UART 与 USB 协同工作

- a) 上位机即可通过 UART 也可通过 USB 与 模块 通讯；
- b) 两个接口执行相同的协议和命令；
- c) 两个接口共享同一个数据缓冲区；
- d) 两个接口可以单独工作，也可以同时工作（不推荐）；
- e) 可以通过指令关闭另外一个接口（例如：通过 UART 接口命令可以关闭 USB 接口，也可以通过 USB 接口关闭 UART 接口）。

3.4 触摸接口

- a) 触摸工作电压 3V~5V，工作电流 @VT=3.3V，约为 5uA，不同电压，工作环境下，工作电流有轻微上下浮动；
- b) 模块上电之后触摸功能需要约 0.5S 的稳定时间，此时间段内不要对模块进行任何触摸操作，防止后续正常使用时触摸失灵；
- c) 触摸功能最长响应时间大约为 200mS @VT=3.3V。重校准周期约为 4.0sec;
- d) 触摸信号输出为 CMOS 输出，输出电压与输入电压大致相同。
- e) 大批量购买使用时，触摸信号的输出模式（触发输出模式、直接输出模式、高电平输出、低电平输出）可以在出厂前进行更改

三、软件开发指南

1. 上电延时时间

模块上电后, 约需 200mS 时间进行初始化工作, 在此期间, 模块不能响应上位机命令。

2. 系统资源

2.1 状态寄存器

长度： 1word

属性： 只读

用途： 系统状态指示

读取指令： GR_ReadSysPara 详见指令说明

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

◇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 1 位，置“1”表示设备握手口令通过验证

◇ImgBufStat：占 1 位，置“1”表示指纹图像缓冲区存在有效指纹图像

2.2 安全等级

长度： 1word

属性： 只读

用途： 安全等级指示；系统根据该值设定比对阈值

读取指令： GR_ReadSysPara 详见指令说明

设置指令： GR_WriteReg 详见指令说明

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。

2.3 模块地址

长度： 2words

属性： 读/写

用途： 系统只接收地址相配的指令包/数据包

读取指令： GR_ReadSysPara 详见指令说明

设置指令： GR_SetAddr 详见指令说明

模块的默认地址为 0xffffffff，可通过指令修改，数据包的地址域必须与该地址相配，

命令包/数据包才被系统接收

2.4 数据包大小

长度： 1word

属性： 读/写

用途： 发送数据时，系统根据该值设定单个数据包的长度

读取指令： GR_ReadSysPara 详见指令说明

设置指令： GR_WriteReg 详见指令说明

2.5 波特率系数

长度： 1word

属性： 读/写

用途： 确定 UART 波特率，波特率=该值×9600

读取指令： GR_ReadSysPara 详见指令说明

设置指令： GR_WriteReg 详见指令说明

2.6 模块口令

长度： 2words

属性： 写

用途： 握手口令，口令通过系统才能响应

设置指令： GR_SetPwd 详见指令说明

系统默认口令为 0，若默认口令未被修改，则系统不要求验证口令，上位机可以直接与芯片通讯；若口令被修改，则上位机与芯片通讯的第一个指令必须是验证口令，只有口令验证通过后，芯片才接收其它指令。芯片的默认地址为 0xffffffff，可通过指令修改，数据包地址域必须与该地址相配，命令包/数据包才被系统接收。

2.7 用户记事本

模块在 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 GR_WriteNotepad 指令和 GR_ReadNotepad 指令访问任意一页。注意写记事本某一页的时候，该页 32 字节的内容被整体写入，原来的内容被覆盖。

2.8 缓冲区与指纹库

模块内设有一个 72K 字节的图像缓冲区与二个 512bytes(256 字) 大小的特征文件缓冲区，名字分别称为：ImageBuffer，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 ImageBuffer 用于存放图像数据和模块内部图像处理使用。使用上传和下载图像指令时，图像为 256 × 288 像素 BMP 格式。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 4 位，即将两个像素合成一个字节传送。通过 USB 口则是整 8 位像素。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。图像缓冲区和两个特征文件缓冲区中的内容在模块断电

后丢失。

不同模块的指纹库容量不同。每个指纹模块的指纹模板都是按照序号存放。序号定义为：0、1、2、3..... (N-1) (N 为模块指纹库容量)。用户只能根据相应序号访问指纹库的相应模板内容；相应的存储和搜索功能都是针对指纹序号进行操作。

2.9 特征与模板

指纹特征文件大小为 256 字节，包含特征点信息与总体信息；模板大小为 512 字节，是两个相同指纹特征之和。

特征文件结构：

单个特征文件的特征点个数上限为 50 个，特征文件占 256 字节，其中头 56 字节为文件头，包含总体信息；后 200 字节存放 50 个特征点的信息，每个特征点占 4 字节。

文件头格式如下：

第 0—5 字节	第 6--39 字节	第 40—43 字节	第 44--55 字节
标志、类型、特征质量、特征个数，序号	背景表 34 字节	2 个中心点坐标	系统保留

注：

1. 标志：1 字节。特征文件标志，用于区分不同传感器或不同算法生成的特征文件；存到数据库时标志域不能为 0，若为 0 则表示该特征文件无效或已被删除

2. 类型：1 字节。指特征文件类型。0h 表示该特征文件仅含文件头，1 表示精简特征，2 表示完整特征；

3. 特征质量：1 字节。指特征的可靠度，从 0~100，分数越大质量越高；

4. 个数：1 字节。从 5~50，指特征点个数。最少 5 个，最多 50 个；

5. 序号：2 字节。搜索辅助用途；

6. 背景表：34 字节。背景压缩表；

7. 奇异点坐标：4 字节。包含两个中心点的 x,y 坐标

8. 系统保留字节：12 字节；

特征单元结构

每个特征单元占 4 个字节 (32bits) , 各式如下 :

31	23	22	14	13	5	4	1	0
x	y	角度	特征点质量	属性				

3.指令包/数据包格式

指令/数据包共分三类

命令包 包标识=01

数据包 , 且有后续包 包标识=02

结束包 包标识=08

所有的数据包都要加包头 : 0xEF01

01 命令包格式

字节数	2bytes	4bytes	1byte	2bytes	1byte			2bytes
名称	包头	模块地址	包标识	包长度	指令	参数 1	...	参数 n	校验和
内容	0xEF01	xxxx	01H	N=					

02 数据包格式

字节数	2bytes	4bytes	1byte	2bytes	N bytes ...			2bytes
名称	包头	模块地址	包标识	包长度	数据			校验和
内容	0xEF01	xxxx	02H					

08 结束包格式

字节数	2bytes	4bytes	1byte	2bytes	N bytes ...	2bytes
名称	包头	模块地址	包标识	包长度	数据	校验和
内容	0xEF01	xxxx	08H			

◇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。

◇下载或上传的数据包格式相同。

◇包长度=包长度至校验和（指令、参数或数据）的总字节数，包含校验和，但不包含包长度本身的字节数。

◇校验和是从包标识至校验和之间所有字节之和，超出 2 字节的进位忽略。

◇模块地址在没有生成之前为缺省的 0xFFFFFFFF，一旦上位机通过指令生成了模块地址，则所有的数据包都必须按照生成的地址收发。模块将拒绝地址错误的数据包。

3.3 指令应答

应答是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收包情况与指令执行情况，

2bytes	4bytes	1byte	2bytes	1byte	N bytes	2bytes
0xEF01	模块地址	包标识 07	包长度	确认码	返回参数	校验和

确认码定义：

1. 00H：表示指令执行完毕或 OK；
2. 01H：表示数据包接收错误；
3. 02H：表示传感器上没有手指；
4. 03H：表示录入指纹图像失败；
5. 04H：表示指纹图像太干、太淡而生不成特征；

- 6. 05H : 表示指纹图像太湿、太糊而生不成特征 ;
- 7. 06H : 表示指纹图像太乱而生不成特征 ;
- 8. 07H : 表示指纹图像正常 , 但特征点太少 (或面积太小) 而生不成特征 ;
- 9. 08H : 表示指纹不匹配 ;
- 10. 09H : 表示没搜索到指纹 ;
- 11. 0aH : 表示特征合并失败 ;
- 12. 0bH : 表示访问指纹库时地址序号超出指纹库范围 ;
- 13. 0cH : 表示从指纹库读模板出错或无效 ;
- 14. 0dH : 表示上传特征失败 ;
- 15. 0eH : 表示模块不能接受后续数据包 ;
- 16. 0fH : 表示上传图像失败 ;
- 17. 10H : 表示删除模板失败 ;
- 18. 11H : 表示清空指纹库失败 ;
- 19. 13H : 表示口令不正确 ;
- 20. 15H : 表示缓冲区内没有有效原始图而生不成图像 ;
- 21. 18H : 表示读写 FLASH 出错 ;
- 22. 19H : 未定义错误 ;
- 23. 1aH : 无效寄存器号 ;
- 24. 1bH : 寄存器设定内容错误号 ;
- 25. 1cH : 记事本页码指定错误 ;
- 26. 1dH : 端口操作失败 ;
- 27. 1eH : 自动注册 (enroll) 失败 ;

- 28. 1fH : 指纹库满;
- 29. 41H : 表示第二次录手指传感器上无手指 ;
- 30. 42H : 表示第二次录手指录入不成功 ;
- 31. 43H : 表示第二次录入指纹图像正常 , 但特征点太少 (或面积太小) 而生不成特征 ;
- 32. 44H : 第二次录入指纹图像太乱而生不成特征 ;
- 33. 45H : 指纹库有重复指纹

指令只能由上位机发送给模块 , 模块向上位机应答。

四、模块指令系统

4.1 指令集

1. GR_GetImage

指令代码 : 01H

功能 : 从传感器上读入图像存于图像缓冲区

2. GR_GenChar

指令代码 : 02H

功能 : 根据原始图像生成指纹特征存于 CharBuffer1 或 CharBuffer2

3. GR_Match

指令代码 : 03H

功能 : 精确比对 CharBuffer1 与 CharBuffer2 中的特征文件

4. GR_Search

指令代码：04H

功能：以 CharBuffer1 或 CharBuffer2 中的特征文件搜索整个或部分指纹库

5. GR_RegModel

指令代码：05H

功能：将 CharBuffer1 与 CharBuffer2 中的特征文件合并生成模板存于
CharBuffer1 与 CharBuffer2

6. GR_StoreChar

指令代码：06H

功能：将特征缓冲区中的文件储存到 flash 指纹库中

7. GR_LoadChar

指令代码：07H

功能：从 flash 指纹库中读取一个模板到特征缓冲区

8. GR_UpChar

指令代码：08H

功能：将特征缓冲区中的文件上传给上位机

9. GR_DownChar

指令代码：09H

功能：从上位机下载一个特征文件到特征缓冲区

10. GR_UpImage

指令代码：0AH

功能：上传原始图像

11. GR_DownImage

指令代码：0BH

功能：下载原始图像

12. GR_DeletChar

指令代码：0CH

功能：删除 flash 指纹库中的一个特征文件

13. GR_Empty

指令代码：0DH

功能：清空 flash 指纹库

14. GR_WriteReg

指令代码：0EH

功能：设置系统参数

15. GR_ReadSysPara

指令代码：0FH

功能：读系统基本参数

16. GR_SetPwd

指令代码：12H

功能：设置设备握手口令

17. GR_VfyPwd

指令代码：13H

功能：验证设备握手口令

18. GR_SetAddr

指令代码：15H

功能：设置模块地址

19. GR_Port_Control

指令代码：17H

功能：通讯端口 (UART/USB) 开关控制

20. GR_WriteNotepad

指令代码：18H

功能：写记事本

21. GR_ReadNotepad

指令代码：19H

功能：读记事本

22. GR_GenBinImage

指令代码：1CH

功能：生成二值化指纹图像

23. GR_ValidTemplateNum

指令代码：1dH

功能：读有效模板个数

24. GR_ReadIndexTable

指令代码：1FH

功能：读索引表

25. GR_AutoLogin

指令代码：31H

功能：注册模板

26. GR_AutoSearch

指令代码：32H

功能：验证指纹

27. GR_Enroll

指令代码：33H

功能：自动注册模板

28. GR_Identify

指令代码：34H

功能：自动验证指纹

29. GR_SetLED

指令代码：35H

功能：控制 LED 指示灯

4.2 指令详解

1. 注册模板 GR_AutoLogin

功能说明：录入两次指纹图像，自动生成特征和模板后，将模板存放在指定位置号。

其中录入手指时间，模板位置，是否重复录入都需自己定义；

输入参数：录指时长，模板存储位号，重复登记位

返回参数：确认字

指令代码：31H

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	录指时长	存储位号	重复登记	校验和
0xEF01	xxxx	01H	07H	31H	xxH	xxxxH	xxH	sum

指令包格式：

注：1、模块默认地址为：0xFFFFFFFF

2、录指时长：每次采集图像时等待手指的最长时间，取值范围：0~ffH，0x20

约为4.5秒，0x25约为5.5秒，0x30约为6.5秒，取值越大，等待时间越长；

3、存储位号：0~指纹最大存储容量；

4、重复登记：0x00,同个手指可以重复登记

0x01同个手指不能够重复登记；

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示录入成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=02H表示第一次录手指传感器上无手指；

确认码=03H表示第一次录手指录入不成功；

确认码=41H表示第二次录手指传感器上无手指；

确认码=42H表示第二次录手指录入不成功；

确认码=06H 第一次录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=07H 第一次录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=43H表示第二次录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=44H第二次录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=45H指纹库有重复指纹；

确认码=0aH特征合并失败；

确认码=18H 读写 FLASH 出错；

sum指校验和

2. 验证指纹 GR_AutoSearch

功能说明：采集一次指纹图像后跟指纹库内模板进行对比，返回对比结果；其中录手指时间，搜索起始位置号，搜索数量都需自定义；

输入参数：录指时长，起始位号，搜索个数

返回参数：确认字 页码 得分

指令代码：32H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	录指时长	起始位号	搜索个数	校验和
0xEF01	xxxx	01H	08H	32H	xxH	xxxxH	xxH	sum

注：1、模块默认地址为：0xFFFFFFFF

2、录指时长：每次采集图像时等待手指的最长时间，取值范围：0~ffH，0x20

约为4.5秒，0x25约为5.5秒，0x30约为6.5秒，取值越大，等待时间越长；

3、起始位号：0~指纹最大存储容量；

4、搜索个数：0~N-1指纹最大存储容量；

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包	模块地址	包标识	包长度	确认码	页码	得分	校验和
0xEF01	xxxx	07	07H	xxH	PageID	MatchScore	sum

注：确认码=00H表示搜索到；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=06H 录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=07H 录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=09H表示没搜索到；此时页码与得分为无效值；

sum指校验和

3. 自动注册模板 GR_Enroll

功能说明：采集两次指纹，自动将指纹生成特征后合成模板，存储在指纹库空余位置；

输入参数：none

返回参数：确认字，页码

指令代码：33H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	33H	37H

注：模块默认地址为：0xFFFFFFFF

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes
包	模块地址	包标识	包长度	确认码	页码	校验和
0xEF01	xxxx	07	05H	xxH	PageID	sum

注：确认码=00H表示录入成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=02H表示第一次录手指传感器上无手指；

确认码=03H表示第一次录手指录入不成功；

确认码=41H表示第二次录手指传感器上无手指；

确认码=42H表示第二次录手指录入不成功；

确认码=06H 第一次录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=07H 第一次录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=43H表示第二次录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=44H第二次录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=0aH特征合并失败；

确认码=1FH 指纹库满；

sum指校验和

4. 自动验证指纹 GR_Identity

功能说明：自动采集指纹，在指纹库中搜索目标模板并返回搜索结果

输入参数：none

返回参数：确认字，页码，得分

指令代码：34H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	34H	38H

注：模块默认地址为：0xFFFFFFFF

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包	模块地址	包标识	包长度	确认码	页码	得分	校验和
0xEF01	xxxx	07	07H	xxH	PageID	MatchScore	sum

注注：确认码=00H表示搜索到；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=06H 录入指纹图像太乱而生不成特征；

确认码=07H 录入指纹图像正常，但特征点太少（或面积太小）而生不成特征；

确认码=09H表示没搜索到；此时页码与得分为无效值；

sum指校验和

5. 指示灯控制 GR_SetLED

功能说明：设置指示灯

输入参数：灯状态控制

返回参数：none

指令代码：35H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	灯状态	校验和
0xEF01	xxxx	01H	04H	35H	xxH	xxH

注：1、模块默认地址为：0xFFFFFFFF

2、灯状态设置 0x01指示灯亮

0x00指示灯灭

3、当指示灯状态与其他指令冲突时，以其他指令控制为准

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示设置成功；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

6. 录入图像 GR_GetImage

功能说明：探测手指，探测到后录入指纹图像存于ImageBuffer。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：01H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	01H	05H

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示录入成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=02H表示传感器上无手指；

确认码=03H表示录入不成功；

sum指校验和

7. 生成特征 GR_GenChar

功能说明：将ImageBuffer中的原始图像生成指纹特征文件存于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：02H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	04H	02H	BufferID	sum

注：缓冲区CharBuffer1、CharBuffer2的 BufferID分别为 1h 和2h，如果指定其他值，按照CharBuffer2 处理

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示生成特征成功；

确认码 =01H表示收包有错；

确认码 =06H表示指纹图像太乱而生不成特征；

确认码 =07H表示指纹图像正常，但特征点太少而生不成特征；

确认码 =15H 表示图像缓冲区内没有有效原始图而生不成图像；

sum指校验和

8. 精确比对两枚指纹特征 GR_Match

功能说明：精确比对CharBuffer1 与CharBuffer2 中的 特征文件

输入参数：none

返回参数：确认字，比对得分

指令代码：03H

指令包格式：

2bytes	4bytes	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	01H	03H	03H	07H

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	05H	XxH	XxH	sum

注：确认码=00H表示指纹匹配；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=08H表示指纹不匹配；

sum指校验和

9. 搜索指纹 GR_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，则返回页码。

输入参数：BufferID， StartPage(起始页)， PageNum (页数)

返回参数：确认字，页码（相配指纹模板）

指令代码：04H

指令包格式：

2bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2
包头	模块地	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	参数	参数	校验
0xEF01	xxxx	01H	08H	04H	BufferID	StartPage	PageNum	sum

注：缓冲区CharBuffer1、CharBuffer2的BufferID分别为 1h和2h

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes
包	模块地址	包标识	包长度	确认码	页码	得分	校验和
0xEF01	xxxx	07	07H	xxH	PageID	MatchScore	sum

注：确认码=00H表示搜索到；

确认码 =01H表示收包有错；

确认码 =09H表示没搜索到；此时页码与得分为0

sum指校验和

10. 合并特征（生成模板）GR_RegModel

功能说明：将 CharBuffer1与CharBuffer2中的特征文件合并生成 模板，

结果存于CharBuffer1与CharBuffer2。

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：05H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	05H	09H

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示合并成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0aH表示合并失败（两枚指纹不属于同一手指）

sum指校验和

11. 储存模板 GR_StoreChar

功能说明：将 CharBuffer1 或 CharBuffer2 中的模板文件存到 PageID 号flash数据

库位置。

输入参数：BufferID(缓冲区号)，PageID（指纹库位置号）

返回参数：确认字

指令代码：06H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2bytes
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	01H	06H	06H	BufferID	PageID	sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2的BufferID分别为1h和2h

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示储存成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0bH表示PageID超出指纹库范围；

确认码=18H表示写 FLASH出错；

sum指校验和

12. 读出模板 GR_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)

返回参数：确认字

指令代码：07H

指令包格式：

2bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2bytes	2bytes
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	01H	06H	07H	BufferID	PageID	sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2的BufferID分别为1h和2h

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示读出成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0cH表示读出有错或模板无效；

确认码=0BH表示PageID超出指纹库范围；

sum指校验和

13. 上传特征或模板 GR_UpChar

功能说明：将特征缓冲区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：08H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	04H	08H	BufferID	sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2的BufferID分别为1h和2h

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示随后发数据包；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0dH表示指令执行失败；

sum指校验和

应答 之后发送后续数据包

14. 下载特征或模板 GR_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

输入参数：BufferID(缓冲区号)

返回参数：确认字

指令代码：09H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	04H	09H	BufferID	sum

注：缓冲区 CharBuffer1、CharBuffer2的BufferID分别为1h和2h

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示可以接收后续数据包；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0eH表示不能接收后续数据包；

sum指校验和

应答之后接收后续数据包

15. 上传原始图像 GR_UpImage

功能说明：将图像缓冲区中的数据上传给上位机

输入参数：none

返回 参数：确认字

指令代码：0aH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	0aH	000eH

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示接着发送后续数据包；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0fH表示不能发送后续数据包；

sum指校验和

应答之后发送后续数据包

一个字节含两个像素，每个像素占4bits

16. 下载图像 GR_DownloadImage

功能说明：上位机下载图像数据给模块

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0bH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	0bH	000fH

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示可以接收后续数据包；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=0eH表示不能接收后续数据包；

sum指校验和

应答之后接收后续数据包，数据包长度须是64，128或256

一个字节含两个像素，每个像素占4bits

17. 删除模板 GR_DeletChar

功能说明：删除flash数据库中指定ID号开始的N个指纹模板

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：0cH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2bytes	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	01H	07H	0cH	PageID	N	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示删除模板成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=10H表示删除模板失败；

sum指校验和

18. 清空指纹库 GR_Empty

功能说明：删除flash数据库中所有指纹模板

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：0dH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	0dH	0011H

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示清空成功；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=11H表示清空失败；

sum指校验和

19. 写系统寄存器 GR_WriteReg

功能说明：写模块寄存器

输入参数：寄存器序号

返回参数：确认字

指令代码：0eH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	1byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	寄存器序号	内容	校验和
0xEF01	xxxx	01H	05H	0eH	4/5/6	xx	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	07H	03H	xxH	sum

寄存器号	寄存器名称	内容说明
4	波特率控制寄存器	9600的倍数N
5	比对阈值寄存器	1 : level1 2 : level2 3 : level3 4 : level4 5 : level5

6	包大小寄存器	0 : 32bytes 1 : 64bytes
---	--------	----------------------------

注 1 : 确认码 = 00H 表示 OK ;

确认码 = 01H 表示收包有错 ;

确认码 = 1aH 表示寄存器序号有误 ;

sum 指校验和

注 2 : 写系统寄存器 (GR_WriteReg) 指令执行时 , 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 , 系统下次上电后 , 将按照 新的配置工作。

20. 读系统基本参数 GR_ReadSysPara

功能说明 :

读取模块的基本参数 (波特率 , 包大小等。)

输入参数 : none

返回参数 : 确认字 + 基本参数 (16bytes)

指令代码 : 0fH

指令包格式 :

2 bytes	4bytes	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	01H	03H	0fH	0013H

应答包格式 :

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	16 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	基本参数列表	校验和
0xEF01	xxxx	07H	3+16	xxH	结构见下表	sum

注：确认码=00H表示OK；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

名称	内容说	偏移量 (字)	大小 (字)
状态寄存器	系统的状态寄存器内容	0	1
识别码	固定为0x0009	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： 0：32bytes 1：62bytes 2：128bytes 3：256bytes	6	1
波特率设置	N(波特率为9600*N bps)	7	1

21. 设置口令 GR_SetPwd

功能说明：设置模块握手口令

输入参数：PassWord

返回参数：确认字

指令代码：12H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
0xEF01	xxxx	01H	07H	12H	PassWord	sum

注：模块地址缺省值为0

应答包格式：

2 bytes	4 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示OK；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

22. 验证口令 GR_VfyPwd

功能说明：验证模块握手口令

输入参数：PassWord

返回参数：确认字

指令代码：13H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
0xEF01	xxxx	01H	07H	13H	PassWord	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示口令验证正确；

确认码=01H表示收包有错；

确认码=13H表示口令不正确；

sum指校验和

23. 设置模块地址 GR_SetAddr

功能说明：设置模块地址

输入参数：none

返回参数：确认字

指令代码：15H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	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	模块地址	校验和
0xEF01	xxxx	01H	07H	15H	xxxx	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	07H	07H	xxH	sum

注：确认码=00H表示生成地址成功；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

上位机下传指令包时模块地址采用缺省地址 :0xffffffff ,应答包的地址域 即采用新生成的地址本指令执行后 模块地址随即固定下来 保持不变。只有清空FLASH才能改变模块地址。本指令执行后，所有数据包都得用该生成的地址。

24. 端口控制 GR_Port_Control

功能说明：对于UART协议，该命令对USB通讯端口进行开关控制。

对于USB协议，该命令对UART端口进行开关控制。

输入参数：控制码

控制码0代表关闭端口

控制码1代表开启端口

返回参数：确认字

指令代码：17H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	控制码	校验和
0xEF01	xxxx	01H	04H	17H	0/1	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	07H	03H	xxH	sum

注：确认码 =00H表示端口操作成功；

确认码 =01H表示收包有错；

确认码=1dH表示端口操作失败；sum指校验和

25. 写记事本GR_WriteNotepad

功能说明：模块内部为用户开辟了256bytes的FLASH 空间用于存放用户数据，该存储空间称为用户记事本，该记事本逻辑上被分成 16 个页，写记事本命令用于写入用户的32bytes数据到指定的记事本页。

输入参数：NotePageNum,user content

返回参数：确认字

指令代码：18H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	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	01H	36	18H	0~15	content	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	校验和
0xEF01	xxxx	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=00H表示OK；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

26. 读记事本GR_ReadNotepad

功能说明：读取FLASH用户区的128bytes数据

输入参数：none

返回参数：确认字 + 用户信息

指令代码：19H

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	页码	校验和
0xEF01	xxxx	01H	04H	19H	0~15	xxH

应答包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	32bytes	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	07H	3+32	xxH	User content	sum

注：确认码=00H表示OK；

确认码=01H表示收包错；

sum指校验和

27. 生成细化指纹图像 GR_GenBinImage

功能说明：对图像缓冲区中的指纹图像进行处理并生成细化指纹图像

输入参数：BinImgTpye

0：二值化图像

1：不含特征点标识的细化图像

2或其他：带有特征点标识的细化图像

返回参数：确认字

指令代码：1cH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 bytes	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	目标类型	校验和
0xEF01	xxxx	01H	04H	1cH	0/1/2	sum

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	07H	03H	xxH	sum

注：确认码=01H表示收包有错；

确认码=15H 表示无效指纹图像

确认码= 07 H 表示没有足够特征信息

确认码=06 H 表示图像质量太差

sum 指校验和

28. 读有效模板个数 GR_ValidTemplateNum

功能说明：读有效模板个数

输入参数：none

返回参数：确认字，有效模板个数ValidN

指令代码：1dH

指令包格式：

2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	指令码	校验和
0xEF01	xxxx	01H	0003H	1dH	0021H

应答包格式：

2 bytes	4bytes	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	有效模板个数	校验和
0xEF01	xxxx	07H	05h	xxH	ValidN	sum

注：确认码=00H表示读取成功；

确认码=01H表示收包有错；

sum指校验和

29. 读索引表GR_ReadIndexTable

功能说明：读取录入模板的索引表。

输入参数：索引表页码

返回参数：确认字 + 索引表信息

指令代码：1FH

2 bytes	4bytes	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	01H	04H	1FH	0~3H	xxH

注：页码 0,1,2,3 分别对应模版从 0-256 , 256-512 , 512-768 , 768-1024 的索引，

每 1 位代表一个模版，1 表示对应存储区域的模版已经录入，0 表示没录入。

应答包格式：



2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	32 byte	2 bytes
包头	模块地址	包标识	包长度	确认码	索引信息	校验和
0xEF01	xxxx	07H	3+32	xxH	Index	xxH

注：确认码=00H 表示读取成功；

确认码=01H 表示收包有错；

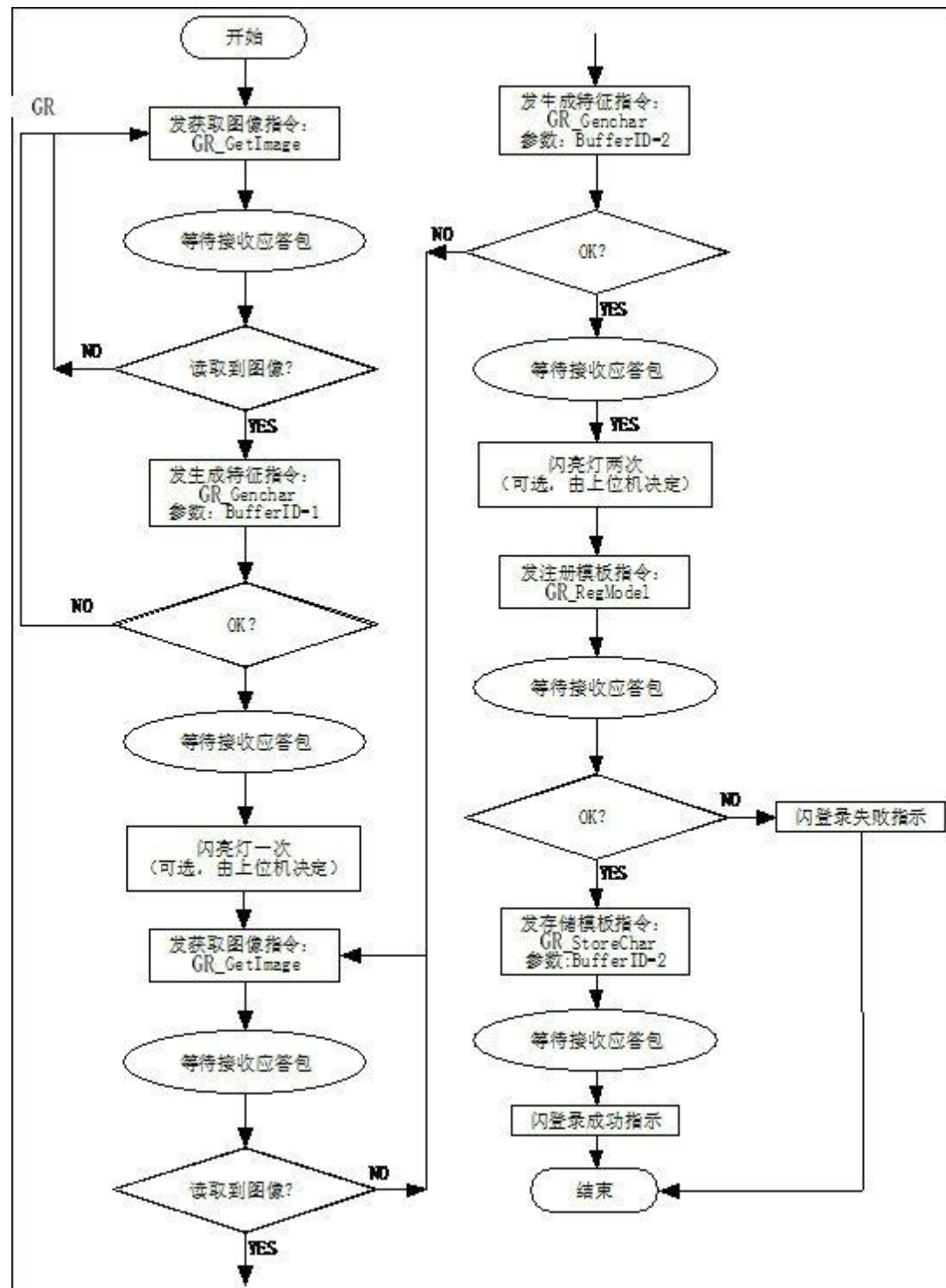
sum 指校验和

索引表数据结构

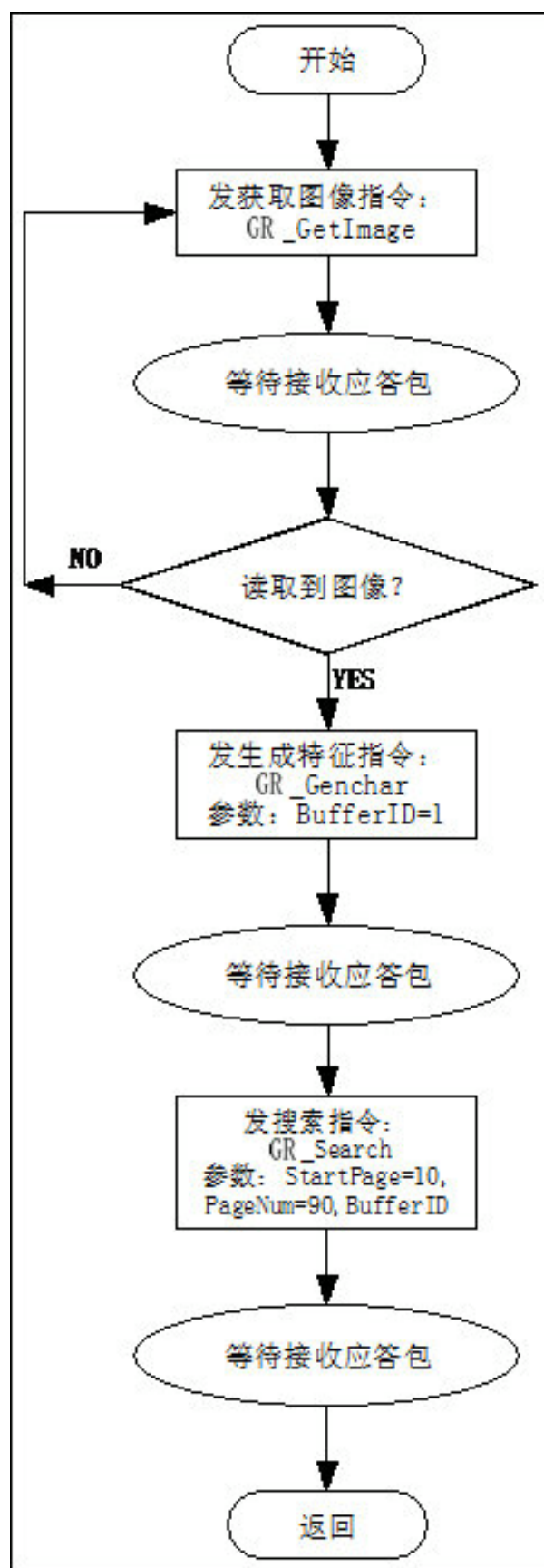
传输顺序	由低字节到高字节顺序输出，且每个字节由高位开始输出。								
低字节	模板位置	7	6	5	4	3	2	1	0
	索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
	模板位置	15	14	13	12	11	10	9	8
	索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
									
	模板位置	255	254	253	252	251	250	249	248
高字节	索引表数据	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
索引表“0”代表此位置无模板 “1”代表此位置存在模板									

五、功能实现示例

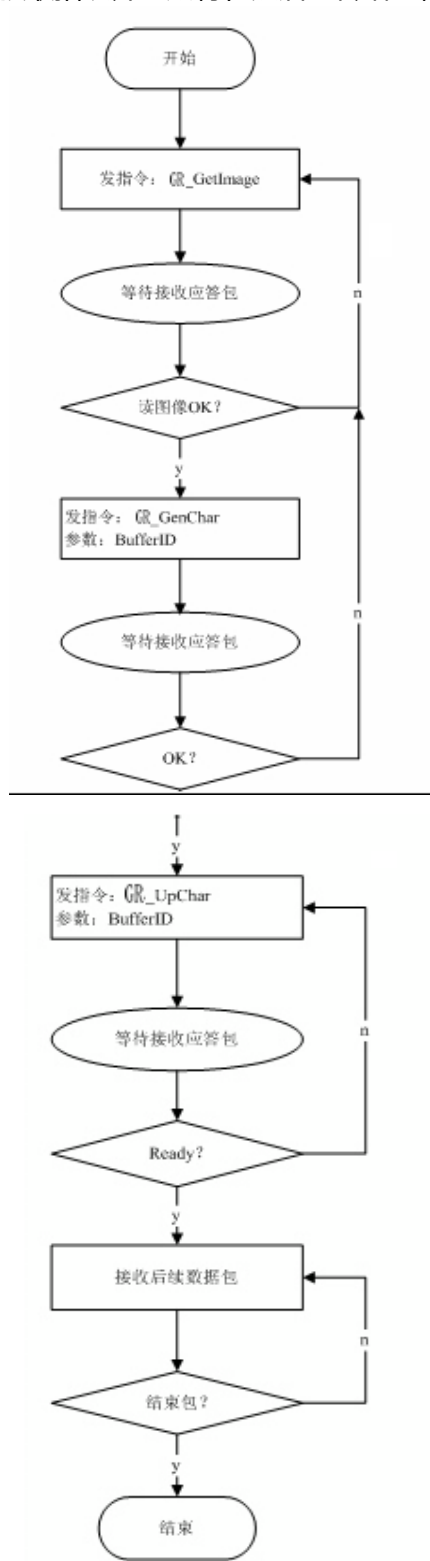
1.按 2 次指纹登录一个模板存于 Flash 指纹库中



2.从传感器读入现场指纹，搜索从 10-100 的指纹区间



3. 从传感器获取指纹并生成特征然后上传给上位机



六、硬件参考电路

平时整个电路都断电,而想使用模块的探测手指功能进行整机上电,可参考下面的电路形式

