

User  
Manual

# ATK-301 指纹模块用户手册

高性能电容半导体指纹识别模

用户手册

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2019/12/12	第一次发布

## 目录

1. 特性参数 .....	4
2. 使用说明 .....	5
2.1 通讯接口定义 .....	5
2.2 通讯协议 .....	6
2.4.1 指令格式（上位机发送） .....	7
2.4.2 指令应答（模块返回） .....	7
2.4.3 数据包格式（上位机、模块互发） .....	7
2.3 模块灯颜色说明 .....	9
3. 指令集详解 .....	10
3.1 自动注册模板 PS_AutoEnroll .....	10
3.2 自动验证指纹 PS_AutoIdentify .....	12
3.3 删除模板 PS_DeletChar .....	14
3.4 清空指纹库 PS_Empty .....	15
3.5 取消指令 PS_Cancel .....	15
3.6 休眠指令 PS_Sleep .....	16
3.7 读有效模板个数 PS_ValidTemplateNum .....	17
3.8 读索引表 PS_ReadIndexTable .....	17
3.9 设置口令 PS_SetPwd .....	18
3.10 验证口令 PS_VfyPwd .....	18
3.11 获取图像 PS_GetImage .....	19
3.12 注册用获取图像 PS_GetRnrollImage .....	20
3.13 生成特征 PS_GenChar .....	20
3.14 合并模板 PS_RegMB .....	21
3.15 存储模板 PS_StorMB .....	22
3.16 搜索模板 PS_SearchMB .....	22
3.17 获取芯片序列号 PS_GetChipUID .....	23
3.18 握手命令 PS_GetChipEcho .....	23
3.19 校验传感器 PS_AutoCaiSensor .....	24
3.20 上传图像 PS_UplImage .....	24
3.21 读取系统基本参数 PS_ReadSysPara .....	25
3.22 特征上传 PS_FingerCharUp .....	26
3.23 特征下载 PS_FingerCharDown .....	27
3.24 模组设置 PS_FingerMoudleSet .....	27
4. 录入指纹流程说明（注册模板） .....	29
4.1 自动注册模板流程 .....	29
4.2 分布式注册模板流程 .....	31
5. 验证指纹流程 .....	32
5.1 自动验证指纹流程 .....	32
5.2 分布式验证模板流程 .....	32
6. 上位机测试模块 .....	34
7. 串口助手测试模块指令 .....	41

8. 其他 .....	43
-------------	----

# 1. 特性参数

ATK-301 电容指纹识别模块是 ALIENTEK 推出的一款高性能的电容式半导体指纹识别模块。ATK-301 电容模块采用了瑞典 FPC 公司按压式电容指纹传感器，该传感器具有功耗低、稳定、图像一致性效果好、耐静电等级高的特点。模块搭配 GigaDevice（兆易创新）生产的指纹控制专用芯片，针对指纹传感器做出了大量的图像优化、速度优化、算法优化，使模块具有识别速度快，通过率高的等特点。相对传统光学指纹模块，本模块具有识别速度更快、体积更小、功耗更低等特点。

模块配备了串口通讯接口，用户无需研究复杂的图像处理及指纹识别算法，只需通过简单的串口通讯按照通讯协议便可控制模块。本模块可应用于各种考勤机、保险箱柜、指纹门禁系统、指纹锁等场合。技术指标如表 1.1 所示。

**表 1.1 技术指标：**

项目	说明
工作电压(V)	3.0~3.6V，典型值：3.3V
工作电流(mA)	20~50mA，典型值：40mA
静态功耗（uA）	3~10uA，典型值：5uA
工作环境	温度(°C):-20~70
传感器图像大小(pixel)	192*192pixel 分辨率 508DPI
对比速度	1:1<6ms
拒真率(FRR)	<1%
认假率(FAR)	<0.001%
指纹存容量	500 枚(ID:0~499)
使用寿命	1,000,000 次

## 2. 使用说明

### 2.1 通讯接口定义

通讯接口：标准 UART TTL 电平

波特率：默认 57600bps，1 位起始位，1 位停止位，3.3V TTL 电平

连接器：6Pin 1.25mm 间距端子

模块接口引脚描述如表 2.1.1 所示。

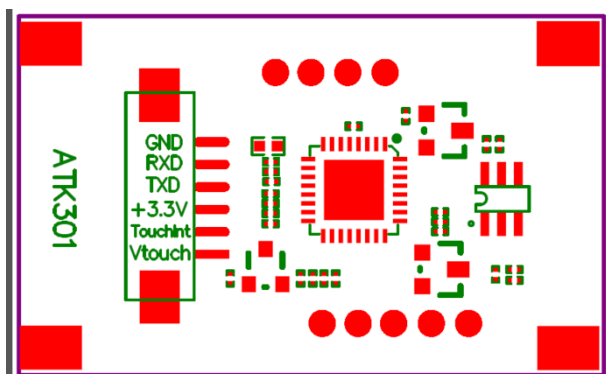


图 2.1.1 模块接口定义

表 2.1.1 ATK-301 电容模块引脚描述

序号	名称	说明
1	V_TOUCH	2.8~3.6V 触摸唤醒电路 VCC（一直供电）
2	TOUCH_OUT	唤醒输出信号（模块 VCC 断电有效）
3	VCC	模块供电 3.3V
4	TX	UART TX
5	RX	UART RX
6	GND	接地

**说明：** TOUCH\_OUT 仅在 VCC 断电情况下才有信号输出，VCC 正常供电情况下，输出低电平；VCC 断电情况下，没有手指按压输出低电平，有手指按压输出 V\_TOUCH 高电平。如需做低功耗设计，建议搭配如下开关电路控制 VCC：

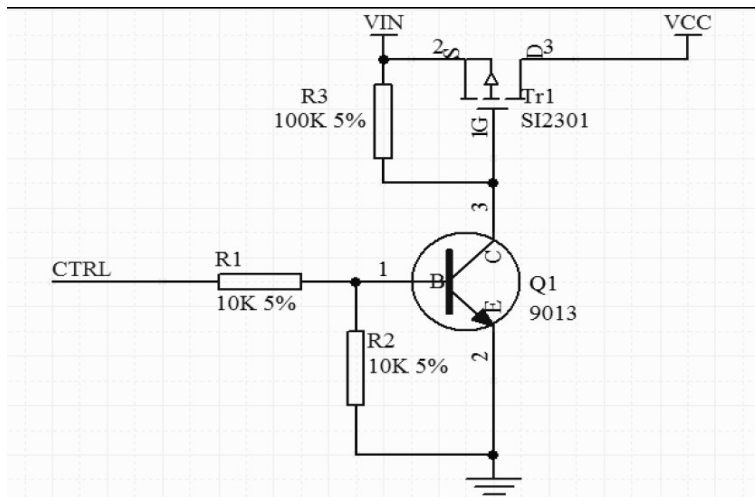
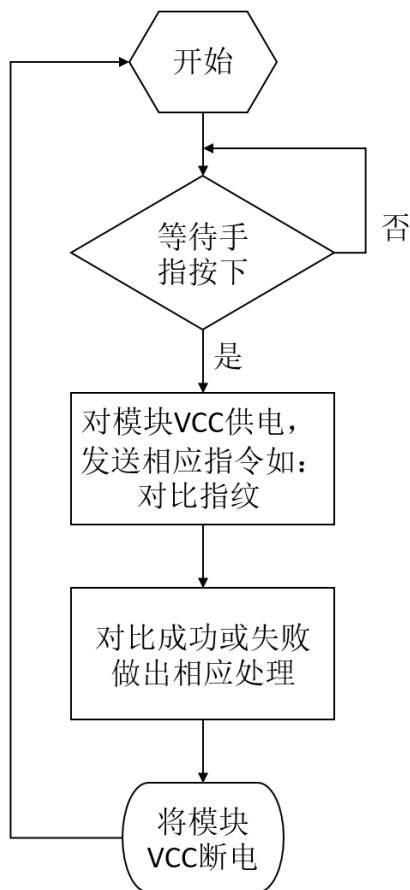


图 2.1.2 VCC 开关控制电路

**电路工作原理：**图中 VIN 为 3.3V，CTRL 为 MCU 控制信号。当 CTRL=0，Q1 断开，Tr1 断开，VCC 没有电；当 CTRL=1，Q1 导通，Tr1 导通，VCC 有电。

**推荐低功耗软件工作流程：**



## 2.2 通讯协议

上位机、MCU 与模块通讯，发送指令包或数据均按照以下指令包和数据包格式。

## 2.4.1 指令格式（上位机发送）

上位机发送给模块指令格式如表 2.4.1.1 所示：

**表 2.4.1.1 命令包格式**

字节数	2bytes	4bytes	1 bytes	2 bytes	1 bytes				2 bytes
名称	包头	芯片地址	包标识	包长度	指令	参数 1	...	参数 n	校验和
内容	0xEF01	XXXX	01	N	ID				

- 芯片地址：缺省为 0xFFFFFFFF。
- 包标识：上位机发送指令给模块，包标识为 0x01；
- 包长度 N：指令、参数、校验和总字节数；
- 指令 ID：在指令集详解中说明；
- 参数：不同指令参数长度不同；
- 校验和：是从包标识至参数 n 所有字节之和；

## 2.4.2 指令应答（模块返回）

指令应答是模块将指令执行结果上报给上位机，格式如表 2.4.2.1 所示：

**表 2.4.2.1 模块应答格式**

字节数	2bytes	4bytes	1 bytes	2 bytes	1 bytes				2 bytes
名称	包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	参数 1	...	参数 n	校验和
内容	0xEF01	XXXX	07	N	XX				

**确认码(XX)定义：**

- 00H：表示指令执行完毕或 OK；
- 01H：表示数据包接收错误；
- 02H：表示传感器上没有手指；
- 09H：表示没搜索到指纹；
- 0aH：表示特征合并失败；
- 0bH：表示访问指纹库时地址序号超出指纹库范围；
- 10H：表示删除模板失败；
- 11H：表示清空指纹库失败；
- 13H：表示口令不正确；
- 18H：表示读写 FLASH 出错；
- 1eH：自动注册（enroll）失败；
- 1fH：指纹库满；
- 20H：地址错误；
- 24H：指纹库为空；

## 2.4.3 数据包格式（上位机、模块互发）

数据包：为上位机发送指令之后根据指令需求，后续送的的数据包；模块返回指令应答后，根据需求返回数据包。数据包格式如下表 2.4.3 所示：

**表 2.4.3 数据包格式**

字节数	2bytes	4bytes	1 bytes	2 bytes	N bytes	2 bytes
名称	包头	芯片地址	包标识	包长度	数据	校验和
内容	0xEF01	XXXX				

- 包标识:

**0x02** 表示数据包, 且后续还有数据包;

**0x08** 表示最后一个数据包, 即结束包;

- 包长度: 最大为  $2+128=130$  个, 其中 2 为校验和个数;

- 数据: 最多为 128 bytes;

例如, 要传输的数据长度为 1K bytes, 数据包的数据长度为 128 bytes, 那么就要把 1K bytes 的数据分为 8 个数据包传输。每个数据包包括: 2 bytes 包头、4 bytes 芯片地址、1 bytes 包标识、2 bytes 包长度、128 bytes 数据和 2 bytes 校验和, 每个数据包长度为 139 bytes。另外, 8 个数据包中, 前 7 个数据包的报标识是 02H, 最后一个结束数据包报标识是 08H。最后需要注意的是, 结束包如果长度没有达到 139 bytes 时, 以实际长度传输, 不会以其他方式扩充到 139 bytes。

- 注意:

**1. 发送给模块和接收模块的数据包格式相同。**

**2. 数据包不是单独发送和接收, 必须是发送指令包之后或接收了应答包的后面。**



## 2.3 模块灯颜色说明

模块自带了 RGB 灯，上电后不同颜色不同亮度自动调整（呼吸灯状态），当验证指纹时，验证通过会亮绿色，验证不通过会亮红色。

## 3.指令集详解

### 3.1 自动注册模板 PS\_AutoEnroll

- 功能说明： 一站式注册指纹，包含采集指纹、生成特征、组合模板、存储模板等功能。
- 输入参数： ID 号、录入次数、参数
- 返回参数： 确认字、参数
- 指令代码： 31H
- 指令包格式：

表 0-1 自动注册模板指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	ID 号	录入次数	参数	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1byte	2 byte	1byte	2byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0008H	31H	xxxxH	xxH	xxH	SUM

- 辅助说明：

ID 号：高字节在前，低字节在后。例如录入 1 号指纹，则是 0001H。

录入次数：1byte，录入 2 次，则为 02H，录入 4 次则为 04H。

参数：最低位为 bit0。

- 1) bit0: 0-LED 长亮，1-LED 获取图像成功后灭<只适用于光学指纹模组,半导体指纹模组默认 0>。
- 2) bit1: 0-采图图像不预处理，1-采图图像预处理；
- 3) bit2 表示录入过程中是否要求模组在关键步骤返回当前状态：0-要求返回，1-不要求返回。
- 4) bit3 表示新的指纹模板是否覆盖：1-覆盖，0-不覆盖；
- 5) bit4 表示检测新的指纹模板是否已经存在： 1-检测，0-不检测；
- 6) bit5 表示录入过程中,是否要求手指离开才进入下一次指纹图像采集：0-要求离开,1-不要求离开。
- 7) bit6~bit15: 预留。

- 应答包格式：

自动注册模板指令正常流程应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	参数 2 byte		校验和	备注
					参数 1	参数 2		
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes	

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	参数 2 byte		校验和	备注
					参数 1	参数 2		
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	0H	0H	sum	指令合法性检测： 合法/..
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	01H	1	sum	采图结果： 成功/超时
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	02H	1	sum	生成特征结果： 成功/失败
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	03H	1	sum	手指离开， 第 1 次录入成功： 成功/超时
						...		
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	01H	n	sum	采图结果： 成功/超时
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	02H	n	sum	生成特征结果： 成功/失败
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	04H	F0H	sum	合并模板
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	05H	F1H	sum	已注册检测
0xEF01	xxxx	07H	5	xxH	06H	F2H	sum	模板存储结果

- 确认码、参数 1 和参数 2 的返回值

自动注册模板应答包释义速查表

确认码	释义	参数 1	释义	参数 2	释义
00H	成功	00H	指纹合法性检测	00H	指纹合法性检测
01H	失败	01H	获取图像	F0H	合并模板
07H	生成特征失败	02H	生产特征	F1H	检验该手指是否已注册
0aH	合并模板失败	03H	判断手指离开	F2H	存储模板
0bH	ID 号超出范围	04H	合并模板	n	当前录入第 n 次数
1fH	指纹库已满	05H	注册检验		
22H	指纹模板非空	06H	存储模板		
25H	录入次数设置错误				
26H	超时				
27H	指纹已存在				

- 指令说明：
  - 1) 若指定 ID 号无效，则确认码、参数 1 和参数 2 返回（以下直接描述为返回）：0b 00 00H。合法性检测：
    - 若指定 ID 号无效，则返回：0b 00 00H。
    - 若录入次数配置错误，则返回 25 00 00H。在不覆盖指纹状态下，若指纹库已满则返回 1f 00 00H；
    - 若指定 ID 号已存在模板则返回 22 00 00H。
    - 指令合法性检测成功，则返回 00 00 00H，并进入第一次指纹录入。
  - 2) 等待采图成功（返回 00 01 0nH）。
  - 3) 等待生成特征成功（00 02 0nH），如果失败（07 02 0nH），重新等待彩图成功。
  - 4) 等待手指离开，第一次录入成功（00 03 0nH），手指离开后跳转到步骤 2，进入下一次循环，直到 n 为设置录入的次数。注：若录入过程中设置为手指不需要离开，那么直接返回第一次录入成功，并跳转到步骤 2；最后一次采集指纹，没有手指离开录入成功的应答。
  - 5) 合成模板，将之前获取的手指特征组合成一个手指模板，成功返回 00 04 F0H，失败返回 0A 04 F0H。
  - 6) 指纹重复检查，指将新录入的手指与已经存储的手指进行匹配检查（通过设置参数第 4 位开启或者关闭此功能），若有相同指纹，则返回 27 05 F1H，结束流程；若没有相同指纹，则返回 00 05 F1H。
  - 7) 登记该模板数据，存储失败返回 01 06 F2H，结束流程；成功返回 00 06 F2H。
  - 8) 若收到 PS\_Cancel 指令，则终止该指令并返回应答。

## 3.2 自动验证指纹 PS\_AutoIdentify

- 功能说明： 自动采集指纹，在指纹库中搜索目标模板或整个指纹模板，并返回搜索结果。如果目标模板同当前采集的指纹比对得分大于最高阈值，并且目标模板为不完整特征则以采集的特征更新目标模板的空白区域。一站式搜索包含获取图像，生成特征，搜索指纹等功能。
- 输入参数： 安全等级、ID 号
- 返回参数： 确认字，页码（相配指纹模板）
- 指令代码： 32H
- 指令包格式：

自动验证指纹指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	安全等级	ID 号	参数	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0008H	32H	xxH	xxxxH	xxxxH	xxxxH

● 辅助说明：

ID 号：2byte，大端模式。比如录入 1 号指纹，则是 0001H。ID 号为 0xFFFF，则进行 1：N 搜索；否则进行 1:1 匹配。

参数：最低位为 bit0。

- 1) bit0：0-LED 长亮，1-LED 获取图像成功后灭；
- 2) bit1：0-采图图像不预处理，1-采图图像预处理；
- 3) bit2 表示录入过程中，中途步骤是否有成功应答：1-中途步骤不返回成功  
功应答，0-中途步骤返回成功应答；
- 4) bit3~bit15：预留。

● 应答包格式：

自动验证指纹指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	参数	ID 号	得分	校验和	备注
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes	
0xEF01	xxxx	07H	0008H	xxH	00H	xxxxH	xxxxH	sum	指令合法性检测： 合法/..
0xEF01	xxxx	07H	0008H	xxH	01H	xxxxH	xxxxH	sum	采图结果： 成功/超时
0xEF01	xxxx	07H	0008H	xxH	05H	xxxxH	xxxxH	sum	搜索结果： 成功/失败

● 确认码、参数 1 和参数 2 的返回值

自动验证指纹应答包释义速查表

确认码	释义	参数	释义
00H	成功	00H	指纹合法性检测
01H	失败	01H	获取图像
07H	生成特征失败	05H	已注册指纹比对
09H	没搜索到指纹		
0bH	ID 号超出范围		

17H	残留指纹		
23H	指纹模板为空		
24H	指纹库为空		
26H	超时		
27H	表示指纹已存在		

● 指令说明：

- 1) 若指纹库为空，则确认码和参数返回（以下直接描述为返回）：24 00H。  
若指定 ID 号无效，则返回 0b 00H。若已登记的 Template 不存在，则返回 23 00H。
- 2) 指令合法性检测成功，返回 00 00H，并进入指纹录入。
- 3) 在设定的超时时间内，若没有完成一次完整的指纹录入，则返回 26 00H，结束流程。
- 4) 检查输入的指纹图像的正确性。若不正确，则等待下次采集图像。
- 5) 若输入指纹正确，则返回 00 01H，即录入指纹获取图像成功。
- 6) 若生产特征失败，则返回 09 05H，结束流程。
- 7) 生成特征成功后，把当前采集到的指纹模板与已登记的指纹模板之间进行比对，并返回其结果。若比对失败，则返回 09 05H，结束流程；若比对成功，则返回 00 05H，以及正确的 ID 号码和得分。
- 8) 若收到 FpCancel 指令，则终止该指令并返回应答。

### 3.3 删除模板 PS\_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：

删除模板指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	页码	删除个数	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2bytes	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0007H	0cH	PageID	N	sum

- 应答包格式：

删除模板指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	sum

注：确认码=00H 表示删除模板成功；

确认码=01H 表示删除模板失败；

sum 指校验和。

### 3.4 清空指纹库 PS\_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：

清空指纹库指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	0dH	0011H

- 应答包格式：

清空指纹库指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	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。

### 3.5 取消指令 PS\_Cancel

- 功能说明： 取消命令
- 输入参数： none
- 返回参数： 确认字
- 指令代码： 30H

- 指令包格式:

取消指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	30H	xxxxH

- 应答包格式:

取消指令应答包格式

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

注: 确认码=00H 表示取消设置成功。

确认码=01H 表示取消设置失败。

sum 指校验和。

### 3.6 休眠指令 PS\_Sleep

- 功能说明: 设置传感器进入睡眠模式, 只针对传感器自动低功耗有效  
其余采用直接掉电方式。
- 输入参数: none
- 返回参数: 确认字
- 指令代码: 33H /60H <两个指令代码均可>
- 指令包格式:

休眠指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	2bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	33H/60H	xxxxH

- 应答包格式:

休眠指令应答包格式

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

注: 确认码=00H 表示休眠设置成功。

确认码=01H 表示休眠设置失败。

sum 指校验和。



### 3.7 读有效模板个数 PS\_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：

读有效模板个数指令包格式

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

- 应答包格式：

读有效模板个数指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	有效模板个数	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes	2 bytes
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。

### 3.8 读索引表 PS\_ReadIndexTable

- 功能说明： 读取录入模版的索引表。
- 输入参数： 索引表页码（0~3），页码 0，1，2，3 分别对应模版从 0-256，256-512，512-768，768-1024 的索引。模块最大支持 1024 个指纹索引。
- 返回参数： 确认字 + 索引表信息，32bytes 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，32bytes 共代表 256 个指纹。
- 指令代码： 1fH
- 指令包格式：

读索引表指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	页码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	1 byte	2bytes
0xEF01	xxxx	01H	0004H	1fH	0~3	xxxxH

- 应答包格式：

读索引表指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	索引信息	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2bytes	1 byte	32bytes	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	23H	xxH	Index	sum

注：确认码=00H 表示 OK；

确认码=01H 表示收包有错；

sum 指校验和。

### 3.9 设置口令 PS\_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：

设置口令指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0007H	12H	PassWord	sum

注：模块地址缺省值为 0。

- 应答包格式：

设置口令指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4 byte	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	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。

### 3.10 验证口令 PS\_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:

验证口令指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	口令	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	4 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0007H	13H	PassWord	sum

- 应答包格式:

验证口令指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4 byte	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	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。

### 3.11 获取图像 PS\_GetImage

- 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: 确认码
- 指令代码: 01H
- 指令包格式:

获取图像指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	01H	0005H

- 应答包格式:

获取图像指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	sum

注: 确认码=00H 表示获取图像成功;

确认码=02H 表示获取图像失败;

### 3.12 注册用获取图像 PS\_GetRnrollImage

- 功能说明：注册指纹时,探测手指,探测到后录入指纹图像存于图像缓冲区。返回确认码表示：录入成功、无手指等。
- 输入参数：none
- 返回参数：确认码
- 指令代码：29H
- 指令包格式

获取图像指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	29H	002DH

- 应答包格式：

获取图像指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	sum

注：确认码=00H 表示获取图像成功；

确认码=02H 表示获取图像失败；

### 3.13 生成特征 PS\_GenChar

- 功能说明：将获取到的原始图像生成指纹特征，特征存储于 CharBuffer1、CharBuffer2 、CharBuffer3，CharBuffer4。
- 输入参数：BuffID(1~4)
- 返回参数：确认码
- 指令代码：02H
- 指令包格式：

生成特征指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0004H	02H	BufferID	SUM

注：在注册过程中,BufferID 表示按第几次手指,其他情况下,BufferID 有相应的默认值。  
录入 四次例子 发送的指令分别为(如下):

0xEF,0x01,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x01,0x0,0x04,0x02,0x01,0x0,0x08

0xEF,0x01,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x01,0x0,0x04,0x02,0x02,0x0,0x09

0xEF,0x01,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x01,0x0,0x04,0x02,0x03,0x0,0x0A

0xEF,0x01,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x01,0x0,0x04,0x02,0x04,0x0,0x0B

- 应答包格式:

生成特征应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	XXH	SUM

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。

SUM = 校验和

### 3.14 合并模板 PS\_RegMB

- 功能说明: 将生成的特征文件融合后生成新模板,结果存于特征文件缓冲区中。
- 输入参数: none
- 返回参数: 确认码
- 指令代码: 05H
- 指令包格式:

合成模板指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	05H	XXXXH

- 应答包格式:

合并模板应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	SUM

注: 确认码=00H 表示合并模板成功;

确认码=01H 表示合并模板失败;

SUM = 校验和

### 3.15 存储模板 PS\_StorMB

- 功能说明：将特征文件缓冲区的模板文件存到 PageID 号 flash 数据库位置。
- 输入参数：BufferID(默认为 1),PageID(指纹库位置号)
- 返回参数：确认码
- 指令代码：06H
- 指令包格式：

存储模板指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	位置号	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0006H	06H	BufferID	PageID	XXXXH

BufferID 默认为 1。

- 应答包格式：

存储模板应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	SUM

注明：确认码 = 00H 存储模板成功  
 = 01H 存储模板失败  
 SUM = 校验和

### 3.16 搜索模板 PS\_SearchMB

- 功能说明：以特征文件缓冲区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(默认为 1),StartPage(起始页),PageNum(页数)
- 返回参数：确认码,页码(相配指纹模板)
- 指令代码：04H
- 指令包格式：

搜索模板指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	缓冲区号	参数	参数	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2byte	2byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0008H	04H	BufferID	StartPage	PageNum	SUM

注：BufferID 默认为 1,以特征文件缓冲区中指纹模板搜索整个或部分指纹库。

- 应答包格式：

搜索模板应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	页码	得分	校验和
----	------	-----	-----	-----	----	----	-----

2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2byte	2byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0007H	XXH	PageID	MatchScore	SUM

注明：确认码 = 00H 搜索到  
       = 01H 收包有错  
       = 09H 表示没有搜索到，此时对应页码与得分  
 SUM = 校验和

### 3.17 获取芯片序列号 PS\_GetChipUID

- 功能说明：获取芯片的序列号(32Byte)
- 输入参数：none
- 返回参数：确认码
- 指令代码：34H
- 指令包格式：

获取芯片指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	34H	XXXXH

- 应答包格式：

获取芯片应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确定码	UID 码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	32byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0023H	xxH	xxxxxx	SUM

注明：确认码 = 00H 获取成功  
 SUM = 校验和

### 3.18 握手命令 PS\_GetChipEcho

- 功能说明：检测模组是否正常工作
- 输入参数：none
- 返回参数：确认码
- 指令代码：35H
- 指令包格式：

握手命令指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	35H	XXXXH

- 应答包格式:

握手命令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确定码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	05H	SUM

注明: 确认码 = 00H 获取成功

SUM = 校验和

### 3.19 校验传感器 PS\_AutoCaiSensor

- 功能说明: 校验传感器是否正常工作
- 输入参数: none
- 返回参数: 确认码
- 指令代码: 36H
- 指令包格式:

校验传感器指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	36H	XXXXH

- 应答包格式:

校验传感器应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	xxH	SUM

注明: 确认码 = 00H 校验成功

= 01H 校验失败

= 02H 传感器工作异常

SUM = 校验和

### 3.20 上传图像 PS\_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: 确认码
- 指令代码: 0AH



- 指令包格式:

上传图像指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	0AH	000EH

- 应答包格式:

上传图像应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	SUM

注明: 确认码 = 00H 表示接着发送后续数据包;

= 01H 表示收包有错;

= 0FH 表示不能发送后续数据包;

SUM = 校验和

应答之后发送后续数据包。

UART 上传数据包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	数据	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	N byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	xxH	Xx xxH	xxH	SUM

注: 包表示 = 02: 数据包, 且有后续包。

包标识=08: 最后一个数据包, 即结束包。

UART 上传图像数据包时, 按照预先设置的包长度分包发送。

一个字节包含两个像素, 每个像素占 4bits。

### 3.21 读取系统基本参数 PS\_ReadSysPara

- 功能说明: 读取模块的基本参数(波特率,包大小), 软件版本, 生产厂家, 模组型号等等
- 参数表前 16 个字节存放了模块的基本通讯和配置信息,称为模块的基本参数。
- 输入参数: 无
- 返回参数: 确认码+基本参数(16bytes)
- 指令代码: 16H
- 指令包格式:

读取系统基本参数指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	16H	00xxH

- 应答包格式:

读系统基本参数指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	基本参数列表	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	16bytes	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0013H	xxH	XxxxxxH	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	内容说明	偏移量（字节）	大小（字节）
状态寄存器	系统的状态寄存器内容	0	2
传感器类型	保留（电容半导体）	2	2
指纹库大小	指纹库容量（500）	4	2
安全等级	安全等级代码（1/2/3/4/5）	6	2
设备地址	32 位设备地址（默认 0xFFFFFFFF）	8	4
数据包大小	数据包大小代码： 0: 32 bytes 1: 64 bytes 2: 128 bytes（默认） 3: 256 bytes	12	2
波特率	N （波特率为 9600*N）	14	2

## 3.22 特征上传 PS\_FingerCharUp

- 功能说明： 指纹特征上传，从指纹模块上传到主机端。
- 输入参数： 指纹数据包分 1/2/3/4 包。总共 1K 指纹数据。
- 返回参数： 确认字
- 指令代码： 07H
- 指令包格式：

特征上传格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	指纹数据包	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0004H	07H	xxH	XXH

- 应答包格式：

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	3H	xxH	SUM

注明：确认码：00H 表示成功

01H 表示失败

### 3.23 特征下载 PS\_FingerCharDown

- 功能说明： 指纹特征下载，从主机端下载到指纹模组端。
- 输入参数： 指纹数据包分 1/2/3/4 包。总共 1K 指纹数据。
- 返回参数： 确认字
- 指令代码： 08H
- 指令包格式：

特征下载发送格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	指纹数据包	指纹数据	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	256byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	00xxH	08H	xxH	Buf[0]---Buf[255]	XXH

特征下载应答

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	XXH

00H 表示成功

01H 表示失败

### 3.24 模组设置 PS\_FingerMoudleSet

- 功能说明： 设置模组参数 （注意：波特率设置立即生效）
- 输入参数： 模组设置号,内容
- 返回参数： 确认字
- 指令代码： 0E
- 指令包格式：

设置模组系统参数格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	模组设置号	内容	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	1byte	1byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0005H	0EH	xxH	xxH	XXH

- 应答格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	XXH

说明：确认码 = 00H 表示成功  
 = 01H 表示收包有错  
 = 18H 表示读写 FLASH 出错  
 = 1AH 表示模组参数序号有错  
 = 1BH 表示设定内容错误

SUM 指校验和。

输入模组参数序列号和设定内容：

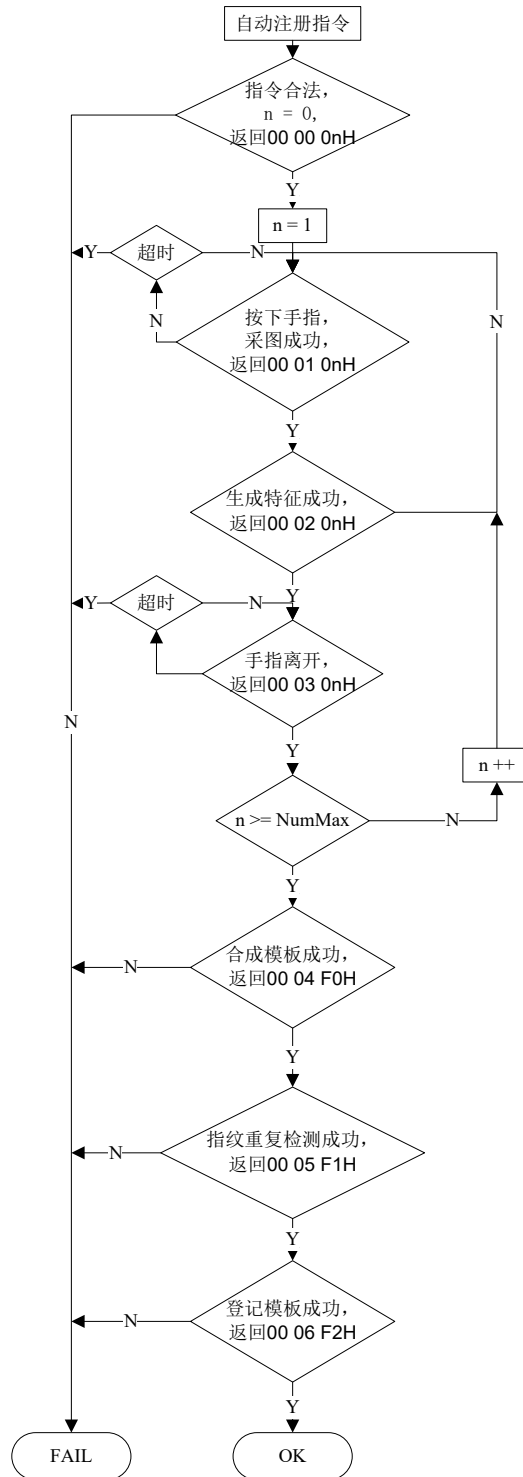
模组设置号	模组参数	内容说明
4	波特率控制	9600 的倍数 $N(0 < N < 10)$ 1: $9600 * 1$ ---- 波特率 9600 2: $9600 * 2$ ---- 波特率 19200 3: $9600 * 6$ ---- 波特率 57600 以此类推，设置波特率后必须掉电

## 4. 录入指纹流程说明（注册模板）

录入指纹（注册模板）有两种方法：1.自动注册方式 2.分布式指令注册方式。自动注册即发送自动注册模板 PS\_AutoEnroll 指令,模块内部就会一站式注册指纹,包含采集指纹、生成特征码、组合模板、存储模板等操作。分布式指令注册方式即用户单独使用命令完成上述指令操作。

### 4.1 自动注册模板流程

自动注册按照下文协议中设置好相应参数即可：



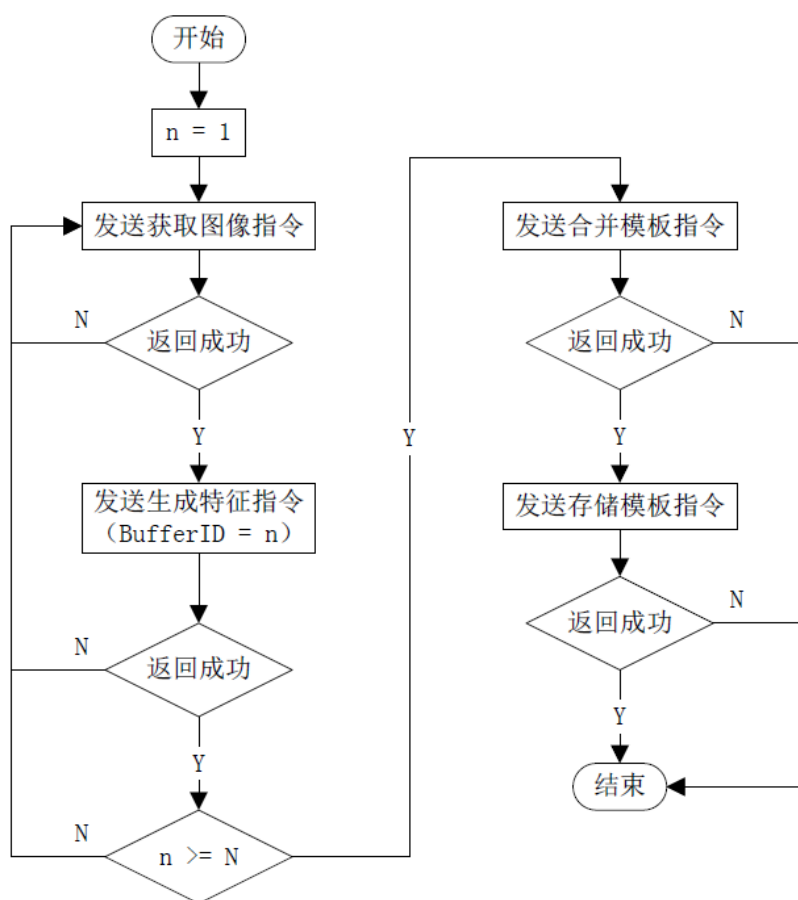
自动注册模板流程

## 4.2 分布式注册模板流程

分布式指令注册具有更加灵活可控制性,推荐用户使用这种控制模式, 分布注册主要包括:

- 1、注册用获取图像
- 2、生成特征
- 3、合并特征
- 4、存储模板

例如 LB101, LB201, 301 电容均默认录入四次, 下图中的  $N=4$ 。也可以根据使用者  $N=2-4$  次自定义。



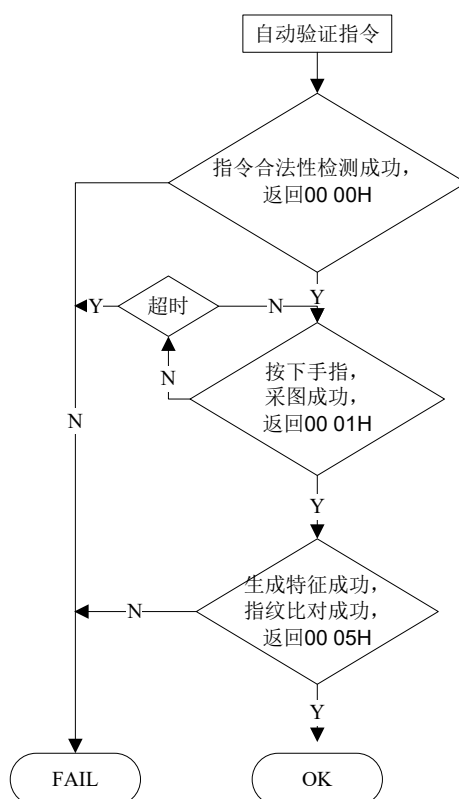
分布式注册指纹流程

## 5. 验证指纹流程

验证指纹有两种方式：1. 自动验证方式 2. 分布式指令验证方式。自动验证即发送自动验证指令自动验证指纹 PS\_AutoIdentify，模块内部就会一站式执行获取图像、生成特征码、指纹搜索等一系列操作。分布式指令验证即用户单独使用指令完成上述操作。

### 5.1 自动验证指纹流程

自动验证按照下文协议中设置好相应参数即可，推荐使用这种方式。



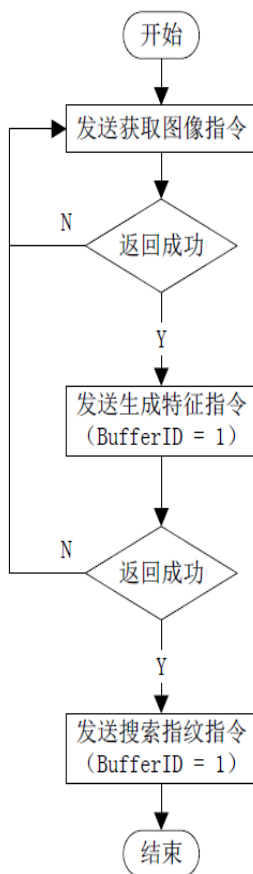
自动验证指纹流程

### 5.2 分布式验证模板流程

分布式指令验证主要包括：<其中生存特征和指纹特征时候的 BufferID，默认为 1 >

- 1、获取图像
- 2、生成特征
- 3、指纹搜索





分布式验证指纹流

## 6. 上位机测试模块

ATK-301 电容指纹模块支持标准的 UART TTL 3.3V 串口通讯，要和电脑上位机通讯我们需要自备一个 USB 转 TTL 串口模块，如果有正点原子开发板，也可以使用板载的 CH340 串口模块。下面我们详细说明怎么使用上位机测试模块，具体步骤如下：

第一步：将指纹模块的 TX、RX 分别连接到 USB 转串口设备的 RXD\TXD，USB 转串口模块连接到电脑。

第二步：安装 USB 转串口驱动。如果是 CH340 芯片，则安装资料包\软件资料\CH340 驱动。

第三步：在计算机设备管理器找到识别的串口号，如图 2.6.1 所示。

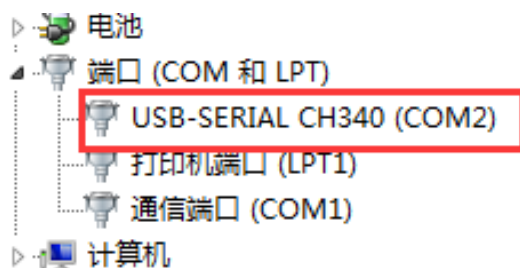


图 2.6.1

第三步：打开模块资料\2，配套软件\指纹模块测试上位机\指纹测试.exe，然后在上位机选择对应串口号，如图 2.5.1.2 所示。



图 2.6.2

第四步：点击“确定”，通讯成功如图 2.6.3 所示。



图 2.6.3

第五步：通讯成功之后可查看硬件信息、波特率等，可以点击面板上按钮等功能操作。下面我们点击“录入指纹”按钮，点击后如图 2.6.4 所示。并输入 88 为录入指纹 ID。



图 2.6.4

第六步：点击“确定”，软件提示“请将手指平放在传感器上”如图 2.6.5 所示。



图 2.6.5

第七步：按照提示将手指平放在传感器上，等待图像上传，如图 2.6.6 所示。提示：上传时间稍微久一点。



图 2.6.6

第八步：第一次录入图像成功之后，软件会提示“2. 请将手指平放在传感器上”表示第二次录入图像。如图 2.6.7 所示。



图 2.6.7

第九步：当两次录入图像的指纹经过对比匹配之后，如果一致的话指纹就录入成功了。录入成功如图 2.6.8 所示。



图 2.6.8

第十步：前面操作是录入了一个指纹，下面我们测试一下刷指纹（验证指纹）。首先我们点击“搜索”，如图 2.6.9 所示。



图 2.6.9

第十一步：点击了搜索之后软件提示“请将手指平放在传感器上”如图 2.6.10 所示。



图 2.6.10

第十二步：按照提示将手指放在传感器上录入图像成功之后，系统对比录入图像与指纹库，如果对比成功，则提示“找到相同手指，FingerID=88……”如图 2.6.11 所示。



图 2.6.11

提示：如果通讯不成功请检查接线方式是否正确，正确方式是模块 Tx、Rx 分别接到 USB 转串口设备的 Rx、Tx。CH340 USB 转串口的驱动程序在模块资料\3，配套软件\CH340 驱动程序。



## 7. 串口助手测试模块指令

在使用串口助手测试之前我们先来了解测试指令，这里我们测试指令为 PS\_GetImage（录入图像）。其他指令测试也是按照以下方法测试，文档不再赘述。录入图像指令详细格式如图 2.7.1 所示。

### 3.2.1 获取图像 PS\_GetImage

- 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：确认码
- 指令代码：01H
- 指令包格式：

获取图像指令包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	指令码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	01H	0003H	01H	0005H

应答包格式：

获取图像指令应答包格式

包头	芯片地址	包标识	包长度	确认码	校验和
2 bytes	4bytes	1 byte	2 bytes	1 byte	2 bytes
0xEF01	xxxx	07H	0003H	xxH	sum

注：确认码=00H 表示获取图像成功；

确认码=02H 表示获取图像失败；

图 2.7.1

首先我们按照上述 2.5.1 串口模式第一步操作将模块通过 USB 转串口设备连接到电脑，然后打开模块资料\3. 配套软件\串口调试助手\XCOM V2.0.exe，选择端口号、波特率、数据位、停止位，勾选十六进制显示及十六进制发送；然后按照上图 2.7.1 输入录入图像指令并发送，步骤如下图 2.7.2 所示。

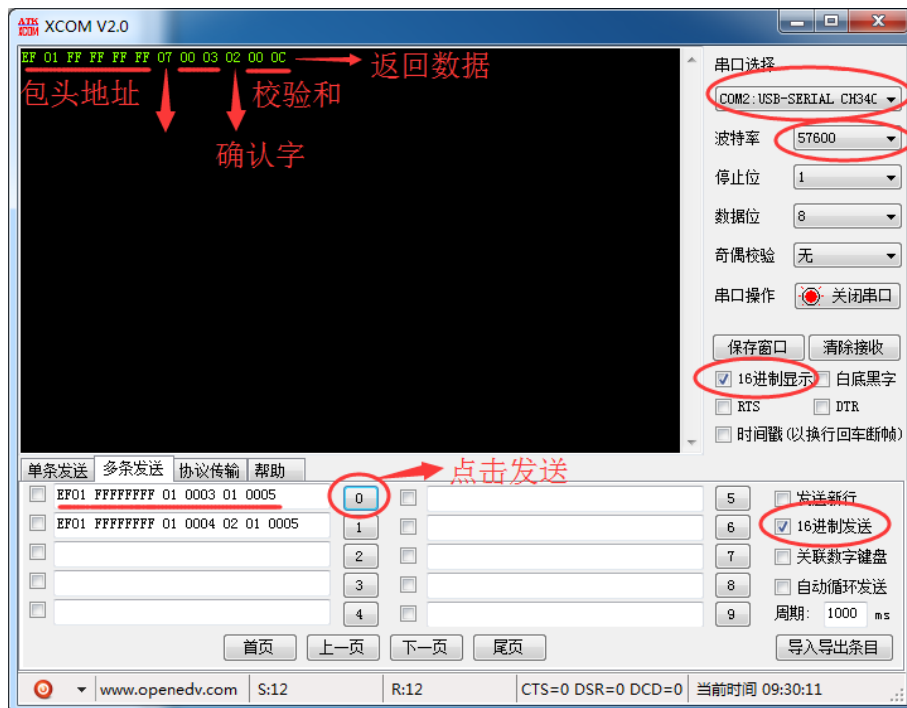


图 2.7.2

可以看出模块返回数据格式正如图 2.7.1 应答包格式一致。数据中包含了包头地址 (EF01 FFFFFFFF) 包标识 (07) 包长度 (0003) 确认码 (02) 校验和 (000C)。前面在 2.4.1 指令格式中说明了：校验和为包标识至校验和之间的所有字节之和 (不包含校验和)。这里  $07+03+02=0C$  (十六进制)，说明校验和正确！由上图 2.7.1 可知，确认码 (02) 表示传感器上没有手指。

**注：**一定要按照图中配置调试，其他指令也是按照此方法测试。

## 8. 其他

### 1、购买地址：

官方店铺 1: <http://shop62103354.taobao.com>

官方店铺 2: <http://shop62057469.taobao.com>

### 2、资料下载

ATK-301 电容指纹识别模块资料下载地址: <http://www.openedv.com/thread-77992-1-1.html>

### 3、技术支持

公司网址: [www.alientek.com](http://www.alientek.com)

技术论坛: [www.openedv.com](http://www.openedv.com)

联系电话: 020-38271790

