SEN0736/SEN0737 通信协议





目 录

1. 通讯协议 ..... - 6 -

1.1. 串口配置 ..... - 6 -

1.2. 通信消息格式 ..... - 7 -

1.3. 通信消息说明 ..... - 8 -

2. 模块消息的发送和接收 ..... - 9 -

2.1. 消息接收(H>M) ..... - 9 -

2.2. 消息发送(M>>H) ..... - 9 -

2.2.1. REPLY 消息的发送 ..... - 9 -

2.2.2. NOTE 消息的发送 ..... - 11 -

3. 通信消息说明 ..... - 15 -

3.1. 指令数据格式 ..... - 15 -

3.2. 人脸方向参数 ..... - 23 -

3.3. 消息指令格式 ..... - 25 -

3.3.1. 待机指令 MID_RESET ..... - 25 -

3.3.2. 获取模组状态 MID_GETSTATUS ..... - 25 -

3.3.3. 人脸 / 掌静脉识别 MID_VERIFY ..... - 26 -

3.3.4. 单帧录入 MID_ENROLL_SINGLE ..... - 30 -

3.3.5. 交互式录入 MID_ENROLL ..... - 31 -

3.3.6. 抓拍图片并存储到本地 MID_SNAPIMAGE ..... - 34 -

3.3.7. 获取上传图片 MID_GETSAVEDIMAGE ..... - 34 -

3.3.8. 将本地存储图片上传到主控 MID_UPLOADIMAGE ..... - 35 -

3.3.9. 删除单个用户MID_DELUSER ..... - 35 -
3.3.10. 删除所有用户MID_DELALL ..... - 36 -
3.3.11. 获取指定ID的用户信息MID_GETUSERINFO ..... - 37 -
3.3.12. 获取已注册用户的ID MID_GET_ALL_USERID ..... - 38 -
3.3.13. 综合录入指令MID_ENROLL_ITG ..... - 39 -
3.3.14. 获取模组软件版本 MID_GET_VERSION ..... - 41 -
3.3.15. 设置加密随机数MID_INIT_ENCRYPTION ..... - 42 -
3.3.16. 设置加密规则MID_SET_RELEASE_ENC_KEY ..... - 42 -
3.3.17. 设置安全等级MID_SET_THRESHOLD_LEVEL ..... - 43 -
3.3.18. 演示模式MID_DEMOMODE ..... - 44 -
3.3.19. 灯光设置 MID_LED CONTROL ..... - 45 -
3.3.20. 设置上传图像参数 MID_CAPTURE_PIC_TYPE ..... - 46 -
3.3.21. 上传用户模板 MID_UPLOADUSERCHAR ..... - 47 -
3.3.22. 下载用户模板 MID_DOWNLOADUSERCHAR ..... - 47 -
3.3.23. 保存用户模板 MID_SAVEDOWNLOADUSERCHAR ..... - 48 -
4. 应用流程 ..... - 49 -
4.1. 主控接收消息流程 ..... - 49 -
4.2. 一般消息处理流程 ..... - 50 -
4.3. 上下电流程 ..... - 51 -
4.4. 录入流程 ..... - 52 -
4.4.1. 人脸交互式录入 ..... - 52 -
4.4.2. 单帧录入 ..... - 54 -
4.5. 解锁流程 ..... - 54 -
4.5.1. 解锁流程说明 ..... - 54 -
4.6. 加密通信流程 ..... - 55 -
4.7. 上传模板流程 ..... - 57 -
4.8. 下载模板流程 ..... - 58 -
4.8.1. 上传/下载示例 ..... - 59 -
5. 图像传输 ..... - 66 -

2.通讯协议

模组和主控之间采用串口方式通信，本章将阐述串口的配置及通信的协议。

模组(M)和主控(H)的所有通信消息。

2.1. 串口配置

模组和主控串口通讯波特率为 115200bps，8 位数据位和 1 位停止位，无奇偶校验位。

配置项	说明
波特率	115200
硬件/软件流控制	不使用
数据位	8
停止位	1
奇偶校验位	不使用
信号电平	3.3V

2.2. 通信消息格式

主控与模块通信的基本消息格式如表 2 所示。

表2

SyncWord	MsgID	Size	Data	ParityCheck
2 bytes	1 byte	2 bytes	N bytes	1 byte

表 3 是对各个字段的详细说明。

表 3

字段	长度	说明
SyncWord	2bytes	固定的消息开头同步字 0xEF 0xAA
MsgID	1byte	消息 ID（例如 RESET）
Size	2bytes	Data size，单位 byte
Data	N bytes	消息对应的 data，如 command 消息对应的参数。 65535>=N>=0，N=0 表示此消息无参数。
Parity Check	1 byte	协议的奇偶校验码，计算方式为整条协议除去 Sync Word 部分后，其余字节按位做 XOR 运算。

示例：获取已注册用户数量和 ID

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L	fmt	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	24H	0001H		02	**27H**

校验码： ^0x24 ^0x00 ^0x01 ^0x02 ParityCheck 0x27

2.3. 通信消息说明

每条消息处理都对应有 timeout 超时时间定义，timeout 指的是主控等待模块处理的最长时间，即模块反馈处理完成的时间。

当指令处理超时，主控可采用如下几种处理方式:

1.发送 MID_GETSTATUS 指令

此消息能快速获取模块的工作状态，若死机则无返回，主控可直接断电。

2.发送 MID_RESET 指令

停止所有当前的处理，模块进入 standby 的状态，等待主控新的指令。

3.认为模块死机

主控可采用断电重启的处理方式。

3.模块消息的发送和接收

3.1. 消息接收(H>M)

模块接收到的完整协议格式如表 4 所示，主控应按照该格式向模块发送命令。

表4

名称	SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
字节数	2 bytes	1 byte	2 bytes		N bytes	1 byte
内容	0xEFAA	command	高八位	低八位	data	checksum

command 和 data 的具体说明请参考[表 11]

3.2. 消息发送(M>>H)

模块主要发送两种种类型的消息，分别是 REPLY，NOTE。

3.2.1. REPLY 消息的发送

REPLY 是模块对主控发送出的命令的应答，对于主控的每条命令，模块最终都会进行 REPLY。

主控发送给模块的每条命令，最终都会收到模块的 MID_REPLY 回复，该消息包含主控发送的命令 mid，命令的执行结果 result，以及可能返回的数据 data。

模块向主控发送的 REPLY 消息的完整协议如表 5 所示。

表5

名称	SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
字节数	2bytes	1byte	2bytes		N bytes			1 byte
内容	0xEFAA	MID_REPLY (0x00)	高八位	低八位	Mid (1byte)	Result (1byte)	Data (n-byte)	checksum

mid 表示模块当前正在处理的任务，例如当 mid = MID_ENROLL(0x13)时，表示该消息是模块处理完 enroll 任务后回复的消息。result 表示该命令的执行结果，详细如表 6 所示。

表 6

result	code	说明
MR_SUCCESS	0 [0x00]	成功
MR_REJECTED	1 [0x01]	模块拒绝该命令
MR_ABORTED	2 [0x02]	录入/解锁算法已终止
MR_FAILED4_CAMERA	4 [0x04]	相机打开失败
MR_FAILED4_UNKNOWNREASON	5 [0x05]	未知错误
MR_FAILED4_INVALIDPARAM	6 [0x06]	无效的参数
MR_FAILED4_NOMEMORY	7 [0x07]	内存不足
MR_FAILED4_UNKNOWNUSER	8 [0x08]	没有已录入的用户
MR_FAILED4_MAXUSER	9 [0x09]	录入超过最大用户数量
MR_FAILED4_FACEENROLLED	10 [0x0A]	人脸已录入
MR_FAILED4_LIVENESSCHECK	12 [0x0C]	活体检测失败
MR_FAILED4_TIMEOUT	13 [0x0D]	录入或解锁超时
MR_FAILED4_AUTHORIZATION	14 [0x0E]	加密芯片授权失败
MR_FAILED4_READ_FILE	19 [0x13]	读文件失败
MR_FAILED4_WRITE_FILE	20 [0x14]	写文件失败
MR_FAILED4_NO_ENCRYPT	21 [0x15]	通信协议未加密
MR_FAILED4_NO_RGBIMAGE	23 [0x17]	RGB 图像没有 ready
MR_FAILED4_UNKNOWN_HANDUSER	239 [0xEF]	掌静脉验证失败
MR_FAILED4_NOCAMERA	240 [0xF0]	不支持彩色镜头
MR_FAILED4_HANDENROLLED	241 [0xF1]	掌静脉重复

示例：0xEF 0xAA 0x00 0x00 0x04 0x13 0x00 0x00 0x01 0x16

名称	SyncWord	MsgID	Size		Data				ParityCheck
字节数	2bytes	1byte	2bytes		N bytes				1 byte
内容		MID_REPLY			MID-ENROLL	MR-sccuess	User-id-heb	User-id-leb	checksum
	0xEFAA	0x00	0x00	0x04	0x13	0x00	0x00	0x01	0x16

这条消息表示这是模块回复给主控的 REPLY 消息，数据部分占 4 字节，录入成功且录入的用户 ID 是1。

3.2.2. NOTE 消息的发送

Note 是模块主动发给主控的信息, 根据 note id 判断消息类型和适配的 data 结构。

NOTE 为模块向主控主动上报的信息，例如当模块上电后会主动向主控发送一条 NOTE，表明自己已经 READY，可以接收主控的命令，主控收到该 NOTE 消息后即可开始发送录入或者解锁命令。

模块已准备好：EF AA 01 00 01 00 00

NOTE 消息主要作用是主动向主控返回一些信息，目前 NOTE 消息主要在三种情况下发送：

a)开机时模块向主控发送 NID_READY

b)录入过程中模块向主控发送人脸或掌静脉信息

c)解锁过程中模块向主控发送人脸或掌静脉信息

模块向主控发送的 NOTE 消息的完整协议如表 7 所示。

表7

名称	SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
字节数	2bytes	1byte	2bytes		N bytes		1 byte
内容	0xEFAA	MID_NONE (0x01)	高八位	低八位	Nid (1byte)	Data (n-bytes)	checksum

nid 表示 enroll 过程中算法的执行结果，详细如下：

表8

nid (*表示携带 data)	code	说明
NID_READY*	0 [0x00]	模块已准备好
NID_FACE_STATE*	1 [0x01]	算法执行成功，并且返回人脸信息 s_note_data_face
NID_UNKNOWNERROR	2 [0x02]	未知错误
NID_OTA_DONE*	3 [0x03]	OTA 升级完毕
NID_EYE_STATE	4 [0x04]	解锁过程中睁闭眼状态

NID_READY 的 date[0]为一个字节，表示模组固件种类，主控忽略即可.

NID_OTA_DONE 的 date[0]为一个字节。0：OTA success，1：OTA fail。

NID_EYE_STATE 的 data[0]为一个字节。

0x0C：闭眼模式下检测到睁眼状态，

0x0D：持续一秒均闭眼状态，

0x0E：无法确认的状态。

NID_FACE_STATE 所携带的数据 data 主要存储了人脸信息，详细如下：

表9

结构	s_note_data_face							
内容	state	left	top	right	bottom	yaw	pitch	roll
类型	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t
字节	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes

state:表示人脸当前的状态，主要包括以下几种情况：

表 10

人脸状态(state)	code	说明
FACE_STATE_NORMAL	0 [0x00]	人脸正常
FACE_STATE_NOFACE	1 [0x01]	未检测到人脸
FACE_STATE_TOOUP	2 [0x02]	人脸太靠近图片上边沿，未能录入
FACE_STATE_TOODOWN	3 [0x03]	人脸太靠近图片下边沿，未能录入
FACE_STATE_TOOLEFT	4 [0x04]	人脸太靠近图片左边沿，未能录入
FACE_STATE_TOORIGHT	5 [0x05]	人脸太靠近图片右边沿，未能录入
FACE_STATE_FAR	6 [0x06]	人脸距离太远，未能录入
FACE_STATE_CLOSE	7 [0x07]	人脸距离太近，未能录入
FACE_STATE_EYEBROW_OCCLUSION	8 [0x08]	眉毛遮挡
FACE_STATE_EYE_OCCLUSION	9 [0x09]	眼睛遮挡
FACE_STATE_FACE_OCCLUSION	10 [0x0A]	脸部遮挡
FACE_STATE_DIRECTION_ERROR	11 [0x0B]	录入人脸方向错误
FACE_STATE_EYE_CLOSE_STATUS_	12 [0x0C]	在闭眼模式检测到睁眼状态
FACE_STATE_EYE_CLOSE_STATUS	13 [0x0D]	闭眼状态
FACE_STATE_EYE_CLOSE_UNKNOW_	14 [0x0E]	在闭眼模式检测中无法判定睁闭眼状
FACE_STATE_HAND_NORMAL	128 [0x80]	检测到掌静脉
FACE_STATE_HAND_FAR	129 [0x81]	手掌距离太远，未能录入
FACE_STATE_HAND_CLOSE	130 [0x82]	手掌距离太近，未能录入
FACE_STATE_HAND_TOOUP	131 [0x83]	手掌太靠近图片上边沿，未能录入
FACE_STATE_HAND_TOODOWN	132 [0x84]	手掌太靠近图片下边沿，未能录入
FACE_STATE_HAND_TOOLEFT	133 [0x85]	手掌太靠近图片左边沿，未能录入
FACE_STATE_HAND_TOORIGHT	134 [0x86]	手掌太靠近图片右边沿，未能录入

s_note_data_face 中其它成员的具体含义如下所示：

left:人脸框距离图片最左侧的距离（负数表示人脸框已超出图片最左侧）

top:人脸框距离图片最上方的距离（负数表示人脸框已超出图片上方）

right:人脸框距离图片最右侧的距离（负数表示人脸框已超图片最右侧）

bottom:人脸框距离图片最下 方的距离（负数表示人脸框已超出图片最下方）

yaw, pitch, roll 表示的旋转方向分别如下图所示。其中yaw 为负表示左转头，yaw 为正表示右转头；pitch 为负表示向上抬头，pitch 为正表示向下低头；roll 为负表示向右歪头，roll 为正表示向左歪头。

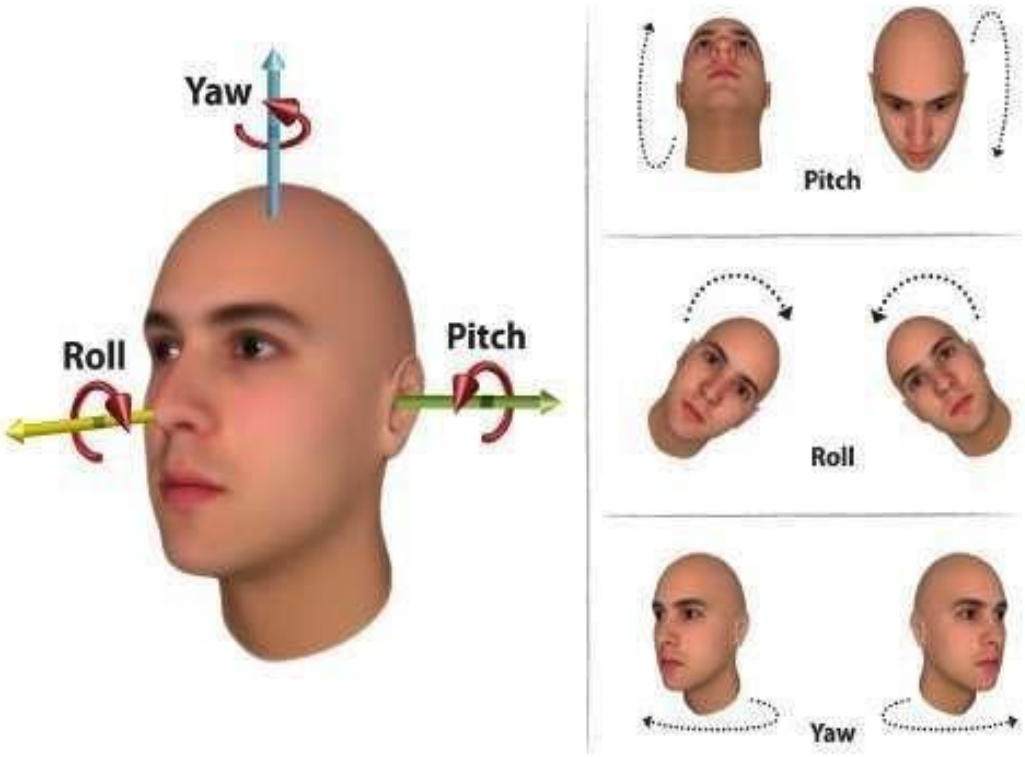


图 567

4.通信消息说明

4.1. 指令数据格式

模组支持的所有指令在表 11 所示。 Data 列中接收数据为表 4 的 data 部分。

Data 列中发送数据为表 5 的 data 部分。

表 11

MsgID/Timeout(ms)	**Code**	**Data**	
		参数(bytes)	**说明**
MID_RESET/200	0x10	**待机指令**：停止所有当前在处理的消息, 模块进入 standby 状态,主控发送这条命令后，模块将取消之前正在执行的命令（例如录入、解锁等），返回 standby 状态。	
		返回数据: 无	
MID_GETSTATUS/200	0x11	**获取模组状态** 主控发送该命令后，模组返回自身当前的状态	
		status(1)	模组的状态包括： 0: MS_STANDBY(模组处于空闲状态，等待主控命令) 1: MS_BUSY(模组处于工作状态) 2: MS_ERROR(模组出错， 不能正常工作) 3: MS_INVALID(模组未进行初始化) 4: MS_OTA(OTA 升级中)
		返回数据: 无	
MID_VERIFY	0x12	**人脸/掌静脉识别解锁**	
		pd_rightaway(1)	表示是否在解锁后立刻关机； 解锁成功后是否立刻断电(yes:1, no:0) Deprecated now
		timeout(1)	解锁超时时间(单位 s) [timeout] 为解锁超时时间 （单位 s），可以在发送解锁命令时设置，超时时间用户可以任意设定，最大不超过 255s。
		返回数据	
		user_id_heb(1)	已验证用户的 ID

		user_id_leb(1)	只有当 result 结果为 MR_SUCCESS 时才有 user_id
		user_name(32)	用户名字
		admin(1)	是否为管理员
		unlockStatus(1)	解锁过程中睁闭眼状态 0xC8: 人脸验证成功 0xCC: 人脸验证成功, 闭眼睛 0xFA: 掌静脉验证成功
MID_ENROLL	0x13	**交互式录入**	
		admin(1)	指明该录入的人为管理员 是否设置为管理员(yes:1,no:0)
		user_name(32)	录入用户姓名
		face_direction(1)	用户需要录入的方向，具体参数如表 12
		timeout(1)	录入超时时间（单位 s）
		返回数据	
		user_id_heb(1)	已注册用户的 ID 录入过程中显示为 0xFF,只有当交互式录入成功后，才有 user_id
		user_id_leb(1)	
		face_direction(1)	各个方向人脸的录入状态，具体数值参考图 10 0xFD 代表掌静脉录入 0x00 代表人脸单帧录入
MID_SNAPIMAGE	0x16	**抓拍图片并保存到本地**	
		image_counts(1)	抓拍图片的数量
		start_number(1)	抓拍图片的起始编号（1-20 ）
		返回数据	
MID_GETSAVEDIMAGE	0x17	**获取待上传图片大小**	
		image_number(1)	待传输图片的编号 >0: 发 MID_SNAPIMAGE 指令获取的当前图像大小(bytes)
		返回数据	
		image_size(4)	待上传图片大小,MSB
MID_UPLOADIMAGE	0x18	**将本地存储的图片上传到主控**	

		upload_image_offset(4)	待上传图片的偏移量, MSB
		upload_image_size(4)	此次上传图片的大小(最大 4K)
		返回数据	
		data(n)	n:主控要求上传的 size 实际图片
MID_ENROLL_SINGLE	0x1D	**单帧录入（人脸/掌静脉录入）**	
		admin(1)	是否设置为管理员(yes:1， no:0)
		user_name(32)	录入用户姓名
		face_direction(1)	人脸：0x00 掌静脉：0xFD
		timeout(1)	录入超时时间（单位 s）
		返回数据	
			跟 MID_ENROLL 指令的应答一致。
MID_DELUSER/100		**删除单个注册用户（人脸：20H，掌静脉：80H）**	
	0x20 （人脸） 0x80 掌静脉	user_id_heb(1)	待删除用户的 ID
		user_id_leb(1)	
		user_type(1)	用户种类 0: 人脸 1: 掌静脉
		返回数据：无	
MID_DELALL		**删除所有注册用户**	
	0x21	type(1)	设定删除方式 0: 删除所有用户 1: 删除人脸用户 2: 删除掌静脉用户 3: 删除普通用户 4: 删除设定范围内的用户， 范围为 [begin_user_id, end_user_id]
		begin_user_id_heb(1)	Type=4 时，用户 ID 范围的开始号
		begine_user_id_leb(1)	
		end_user_id_heb(1)	Type=4 时，用户 ID 的结束号
		end_user_id_leb(1)	

		返回数据：无	
MID_GETUSERINFO/100	0x22 （人脸） 0x83 掌静脉	**获取指定 ID 用户的信息（人脸：22H，掌静脉：83H）**	
		user_id_heb(1)	已注册用户的 ID
		user_id_leb(1)	
		返回数据	
		user_id_heb(1)	已注册用户的 ID
		user_id_leb(1)	
		user_name(32)	已注册用户的姓名
		admin(1)	是否为管理员
MID_GET_ALL_USERID/1000	0x24	**获取所有已注册用户的数量和 ID**	
		fmt(1)	获取所有已注册用户的数量和 ID 设定应答格式 0: 人脸用户(应答数据格式为长) 1: 人脸用户(应答数据格式为短) 2: 掌静脉用户(应答数据格式为短)
		返回数据 fmt=0	
		user_counts_heb(1)	已注册用户数量
		user_counts_leb(1)	
		users_id[MAX_USER_COUNTS*2]	所有已注册用户 ID，使用连续两个字节存储一个 ID，先存高八位 MAX_USER_COUNTS 为最大用户数量
		返回数据 fmt=1,2	
		user_counts_heb(1)	已注册用户数量
		user_counts_leb(1)	
		users_id[(MAX_USER_COUNTS + 7) / 8]	已注册的用户 ID. 一个位表示一个用户， MAX_USER_COUNTS 为最大人脸用户/掌静脉用户数量。列 user_id 为 0x08 0x03 时的用户编号为 4,9,10。
MID_ENROLL_ITG	0x26	**综合录入（集成录入方式）**	
		admin(1)	是否设置为管理员(yes:1 no:0)

		user_name(32)	录入用户姓名
		face_dir(1)	用户需要录入的方向，具体参数如表 12 所示 enroll_type 为 0 时才有用。 注册掌静脉时， 把 face_dir 设置为 FACE_DIRECTION_HAND(0xFD)即可。
		enroll_type(1)	注册类型：交互录入或单帧录入 0: 交互录入(跟 MID_ENROLL 一样的方式) 1: 单帧录入(跟 MID_ENROLL_SINGLE 一样的方式)
		enable_duplicate(1)	是否重复录入 0： 不可以同一个人录入， 但是 user name 可以重复。 1： 可以同一个人重复录入， user name 也可以重复。 2： 可以同一个人录入， 但是 user name 不可以重复
		timeout(1)	录入超时时间（单位 s）
		reserved(3)	保留，输入 0 即可。
		返回数据	
		user_id_heb(1)	已注册用户的 ID 只有当 result 结果为 MR_SUCCESS 时才有 user_id
		user_id_leb(1)	
		face_direction(1)	交互式录入：各个方向人脸的录入状态 单帧录入：人脸：0x00 掌静脉：0xFD
MID_GET_VERSION/1000	0x30	**获得软件版本信息**	
		接收: 无	
		返回数据	
		version_info(32)	版本信息
MID_INIT_ENCRYPTION/1000	0x50	**设置加密随机数**	

		seed(4)	主控发送一个随机数
		mode(1)	加密模式 0：不加密 1：AES 加密 2：SINGLE 加密
		返回数据	
		device_id(20)	设备 id 信息
MID_SET_RELEASE_ENC_KEY	0x52	**设置加密规则**	
		enc_key_number(16)	加密序列
		返回数据: 无	
			除了初次设置，从第二次设置开始处理为失败。
MID_SET_DEBUG_ENC_KEY	0x53	设定调试加密秘钥序列，掉电丢失	
		enc_key_number(16)	加密序列
		返回数据: 无	
MID_LED CONTROL	0x90	**LED 指示灯**	
		LED color(1)	绿灯：0　红灯：1　白灯：2
		on /off(1)	开启灯光：0　关闭灯光：1
		返回数据：无	
MID_GET_UID	0x93	接收: 无	
		返回数据	
			跟 MID_INIT_ENCRYPTION 指令的应答一样
MID_CAPTURE_PIC_TYPE	0x9A	**设置上传图像参数**	
		pic_width(2)	图像宽度，当前仅支持宽高比为 640x480、480x320、320x240 三种分辨率
		pic_height(2)	图像高度，当前仅支持宽高比为 640x480、480x320、320x240 三种分辨率
		capture_type(1)	图片类型 IR:0x00 RGB:0x01

		iompress_ratio(1)	图片压缩比例 压缩质量 30%-80%对应设置 30-80
		is cutout_face(1)	图片是否裁剪出人脸,暂不支 持
		返回数据：无	
MID_SET_THRESHOLD_LEVEL	0xD4	**设置安全等级**	
		verify_threshold_level(1)	数据范围: 0-4, 最小: 0, 最大: 4, 标准: 2
		liveness_threshold_level(1)	数据范围: 0-4, 最小: 0, 最大: 4, 标准: 2
		返回数据: 无	
MID_DEMOMODE/100	0xFE	**演示模式** 主控发送该命令后，模块进入演示模式，这种模式下模块识别的流程中将不做特征比对，即所有人脸/掌静脉都可以解锁，但是仍然会进行活体检测。	
		enable(1)	1: enable 0: disable
		返回数据: 无	
MID_ DOWNLOADUSERCHA	0xA0	下载用户模板到缓存	
		char_type(1)	模板类型 人脸(0) 掌静脉(1) 人脸模板大小: 4128 Bytes 掌静脉模板大小:12288 Bytes
		download char_offset(4)	待下载模板的偏移量, MSB
		download char_size(4)	下载模板数据大小（范围 1-4K）
		char_data(n)	n:下载模板的数据 download_char_size
		返回数据: 无	
MID_SAVEDOWNLOADUSERCHAR	0xA1	保存用户模板到 Flash	
		char_type(1)	模板类型 人脸(0) 掌静脉(1)

		char save_local(2)	模板存储位置 人脸范围(1-500) 掌静脉范围(501-800)
		返回数据: 无	
MID_UPLOADUSERCHAR	0xA2	上传用户特征数据	
		char_type(1)	模板类型 人脸(0) 掌静脉(1) 人脸模板大小:4128 Bytes 掌静脉模板大小:12288 Bytes
		char_number(2)	需要上传的模板编号 人脸范围(1-500) 掌静脉范围(501-800)
		upload_char_offset(4)	待上传模板的偏移量, MSB
		upload_char_size(4)	上传模板数据大小 (范围 1-4K)
		返回数据	
		char_data(n)	n:主控要求上传模板数据的 upload_char_size

- 由于人脸和掌静脉模板数据较大，需要分割为多次进行传输，本模组单次最大传输数据为 4K，用户可根据自己设备的接受能力自由调节大小。

  偏移量 MSB：前一次模板数据切割传输后，后一次模板传输数据的起始地址。

- 图片抓拍（0x16)：主控下达该指令，并携带需抓拍图片的数量以及抓拍图片的起始编号后，模块会立刻进行抓拍，将抓拍到的图片按照起始编号依次向后命名并存于本地(jpg 格式)。该功能最大支持本地存储的图片数量为 20 张，图片编号为 1-20，当主控发送的编号与本地图片编号重复时，将覆盖原始图片。

- 上传图片大小&上图图片到主控（0x17 &0x18):抓拍的图片将存储在模组本地路径下，主控获取抓拍图片时，首先调用 MID_GETSAVEDIMAGE 命令获取待上传图片的大小，然后根据需求分多次调用 MID_UPLOADIMAGE 来获取图片。MID_UPLOADIMAGE 指令中携带的数据 upload_image_offset[4]表示该次上传图片的偏移量（例如偏移量位 0 时将从图片开头开始传输），upload_image_size[4]表示该次上传图片的大小，最大支持 4000 字节.

- 上传图像参数（0x9A): 主要作用为修改抓拍图片的参数，可修改参数包括分辨率，图片类型（IR 图还是 RGB 图），图片压缩 比率，是否裁剪人脸等。命令发送后，下一次模组抓拍的图片会以刚才命令参数中的新格式保存后传回主控.

4.2. 人脸方向参数

使用 MID_ENROLL_SINGLE 指令时，上下左右参数无效，参数设置为 FACE_DIRECTION_HAND 时，注册掌静脉，参数设置为 FACE_DIRECTION_PICTURE 时，通过 方向参数进行人脸注册。

表12

st_face_dir (人脸方向定义)	code	说明
FACE_DIRECTION_UP	0x10	录入朝上的人脸
FACE_DIRECTION_DOWN	0x08	录入朝下的人脸
FACE_DIRECTION_LEFT	0x04	录入朝左的人脸
FACE_DIRECTION_RIGHT	0x02	录入朝右的人脸
FACE_DIRECTION_MIDDLE	0x01	录入正向的人脸
FACE_DIRECTION_UNDEFINE	0x00	未定义，默认为正向
FACE_DIRECTION_FACE_ONLY	0x40	录入正向的人脸，只检测人脸注册的方式(reserved)
FACE_DIRECTION_HAND	0xFD	录入掌静脉

MID_ENROLL, MID_ENROLL_ITG 指令应答中的 face_direction 表示人脸录入状态，数据的低 5 位从高到低分别表示人脸方向的朝上、朝下、朝左、朝右和正向，如下图 10 所示，1 表示该朝向已录入，0 表示该朝向未录入。

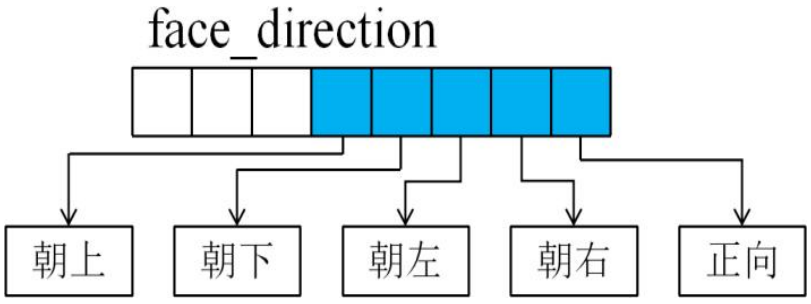


图 10

人脸录入各个方向的角度说明如下：

表 13

录入方向	偏转角度
正脸	正对摄像头，无偏转角度
向上	正脸向上偏转 5~55 度
向下	正脸向下偏转 5~55 度
向右	正脸向右偏转 8~60 度
向左	正脸向左偏转 8~60 度

其中，向上和向下偏转如图 5 所示。



图5

向左和向右偏转如图 6 所示。

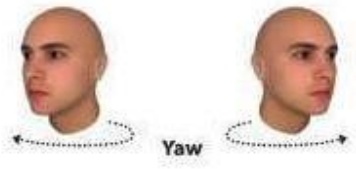


图6

请不要采用如图 7 所示的转头方式。



图7

4.3. 消息指令格式

4.3.1. 待机指令 MID_RESET

- 功能说明：主控发送这条命令后，模组将终止正在执行的命令（例如录入、解锁等），返回待机状态。
- 输入参数：无
- 返回参数：无
- 指令代码：10H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L		
2bytes	1byte	1byte	1byte	0byte	1 byte
EFAA	10H	0000H		无	10H

- 指令包示例：

  EF AA 10 00 00 10

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	0byte	1 byte
EFAA	00H	0002H		10H	xxH	无	xxH

- 应答包示例：

  EF AA 00 00 02 10 00 12

  注：result=00H 表示执行成功；其他为失败。

4.3.2. 获取模组状态 MID_GETSTATUS

- 功能说明：主控发送该命令后，模组返回自身当前的状态。
- 输入参数：无

- 返回参数：status
- 指令代码：11H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L		
2bytes	1byte	1byte	1byte	0 bytes	1 byte
EFAA	11H	0000H		无	11H

- 指令包示例：

  EF AA 11 00 00 11

- 应答包格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data			Parity Check
		H	L	mid	result	data	
						status	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	00H	0003H		11H	xxH	xxH	xxH

- 应答包示例：

  EF AA 00 0003 11 00 **00** 12

注：status=00H, MS_STANDBY 模组处于空闲状态，等待主控命令;

status=01H, MS_BUSY 模组处于工作状态;

status=02H, MS_ERROR 模组出错，不能正常工作;

status=03H, MS_INVALID 模组未进行初始化。

4.3.3. 人脸 / 掌静脉识别 MID_VERIFY

- 功能说明：主控发送该指令给模组，模组开始识别人脸/掌静脉进行比对

  输入参数： pd_rightaway timeout

- 返回参数： user_id, user_name ,admin , unlockStatus
- 指令代码：12H

- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	pd_rightaway	timeout	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	12H	0002H		00H	xxH	xxH

- 识别指令参数说明：

1）pd_rightaway 表示解锁后是否继续工作，**默认设 00**

0：解锁后立刻断电， 1：不断电。

2）timeout 为解锁超时时间(单位 s)，超时时间用户可自行设定，最大不超过 255s。

主控等待模组应答包超时时间应大于该参数设置值。

指令示例：EF AA 12 00 02 00 0A 1A

- 应答包格式：

解锁过程中，模组应答 NOTE 和REPLY 两种消息。一次识别过程中模组可能会应答多条 NOTE(MSGID=01H)来表示当前图像帧的人脸状态、位置和姿态，但最终只有一个 REPLY(MSGID=00H)来表示该次识别的最终结果。

- 应答 NOTE 消息格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data		Parity Check
		H	L	nid	Data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	16bytes	1byte
EFAA	01H	0011H		xxH	xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx	xxH

注：nid=01H 表示 NID_FACE_STATE，表示模组返回的数据为当前帧的人脸状态，表 8；

Data 的定义见下表

结构	s_note_data_face							
内容	state	left	top	right	bottom	yaw	pitch	roll
类型	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t	int16_t
字节	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes	2bytes

state 表示当前人脸状态，低字节在前，高字节在后具体详见表 10; l、t、r、b 分别表示人脸的在图像中的位置, 分别为左 left、上 top、右 right、下 down，两个字节，低字节在前，高字节在后;

y、p、R 表示人脸的姿态，分别为 yaw 左右转头 （图 5）、pitch 上下抬头 （图 6）、 roll 左右歪头，两个字节，低字节在前，高字节在后

- 应答 NOTE 消息示例：

  EFAA 01 0011 01 **0700** 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 16

  模组返回当前图像帧检测到的人脸状态为：**0700** 表示人脸距离过近。

- 识别指令 REPLY 消息格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data						Parity Check
		H	L	mid	result	data				
						user_id	user_ name	admin	unlock Stauts	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	32bytes	1byte	1byte	1byte
EFAA	00H	0026H		12H	xxH	xxxx xxxx	xx.. xx	xxH	xxH	xxH

应答包参数说明：

1) user_id：识别成功的用户 ID;
2) user_name：识别成功的用户名字;
3) admin：识别成功的用户是否为管理员用户;
4) unlockStatus：识别成功时的反馈（C8: 人脸识别成功，CC：人脸识别成功，闭眼睛，FA:掌静脉识别成功）

- 识别返回结果 result 确认码的返回值见表 6
- 识别指令返回示例：

  EFAA 00 0026 12 **00** **0001**

  00000000000000000000000000000000000000000000000000000000

  000000 **00** **C8** FD，识别成功 **00**，识别的用户 ID 为**0001**，用户名为 0，

  该用户为普通用户 **00**， 识别结果 **C8** 为人脸用户

  EF AA 00 0002 12 **0D** 1D 指令释义：识别失败。失败原因为超时（0DH）

✧ 录入指令

功能说明：录入指令集中有三个录入指令。

1) 单帧录入 MID_ENROLL_SINGLE （0x1D），该指令只录入一张正脸即可，同一张人脸可以录入多次，生成不同的人脸 ID;

2) 交互式录入 MID_ENROLL （0x13），该指令需录入上下左右中五个方向的人脸才完成一次录入生成一个人脸 ID；同一张人脸可录入多次；

3) 综合录入 MID_ENROLL_ITG（0x26），该指令综合了单帧录入和交互式录入两种录入方式，通过传参形式控制录入方式以及同一张人脸是否可以重复录入。

4.3.4. 单帧录入 MID_ENROLL_SINGLE

- 功能说明：单帧录入，仅录入正向人脸即可、掌静脉录入
- 输入参数：admin_name_direction_timeout
- 返回参数：user_id _ direction
- 指令代码：1DH
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				Parity Check
		H	L	admin	name	direction	timeout	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	32bytes	1byte	1byte	1byte
EFAA	1DH	0023H		00H	xxxx…	xxH	xxH	xxH

- 参数说明：

1) admin：是否设置为管理员；00：No ， 01：Yes
2) user_name：录入用户的用户名；
3) face_direction：录入选项， 00：人脸， FD：掌静脉
4) timeout：录入过程的超时时间(单位 s)，用户可以随意设置，最大不超过 255s，若设置为 10s，主控等待模组录入应答时间大于此参数设置值为超时。

- 单帧人脸录入指令包示例：

EFAA 1D 0023 00

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 **00** **0A** 34

指令释义：设置录入的用户为普通用户 admin(00)，用户名为 0，录入选项为人脸 **00**，超时时间为 10(**0A**)秒。

- 掌静脉录入指令包示例：

EFAA 1D 0023 00

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 **FD** **14** D7

指令释义：设置录入的用户为普通用户 admin(00)，用户名为 0，录入选项为掌静脉 **FD**，超时时间为 20 (14)秒。

- 应答包格式：

录入过程中同样也会返回 NOTE 和REPLY 两种应答消息。NOTE 同 MID_VERIFY 指令中 NOTE 相关说明。

Sync Word	Msg ID	Size		Data				Parity Check
		H	L	mid	result	data		
						user_id	direction	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte
EFAA	00H	0005H		1DH	xxH	xxxxxH	00H	xxH

- Direction 确认结果 ： 00 人脸 ， FD 掌静脉
- 录入结果 result 确认码的返回值见表 6

  注：用户 ID 由系统自动分配
- 单帧录入应答包指令示例：

  EFAA 00 0005 1D **00** **0003** 00 1B，识别成功 **00**，识别成功的用户 ID 为 **0003**,人脸为 **00**

  EFAA 00 0002 1D 0D 12，识别失败，失败原因为为录入超时 (0DH)

4.3.5. 交互式录入 MID_ENROLL

- 功能说明：交互式录入，完成上中下左右 5 个方向的录入，最终生成一个人脸 ID
- 输入参数：admin_name_direction_timeout
- 返回参数：user_id _ direction
- 指令代码：13H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				Parity Check
		H	L	admin	name	direction	timeout	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	32bytes	1byte	1byte	1byte
EFAA	13H	0023H		00H	xxxx…	xxH	xxH	xxH

- 参数说明：

1) admin：是否设置为管理员；
2) user_name：录入用户的用户名；
3) face_direction：当前录入的人脸方向；

face_direction=10H(FACE_DIRECTION_UP), 表示当前录入朝上的人脸方向;

face_direction=08H(FACE_DIRECTION_ DOWN), 表示录入朝下的人脸方向;

face_direction=04H(FACE_DIRECTION_ LEFT), 表示录入朝左的人脸方向;

face_direction=02H(FACE_DIRECTION_ RIGHT), 表示录入朝右人脸方向;

face_direction=01H(FACE_DIRECTION_ MIDDLE), 表示录入居中人脸方向;

4) timeout：录入过程的超时时间(单位 s)，用户可以随意设置，最大不超过 255s。主控等待模组录入应答的超时时间应大于等于此参数设置值。

- 交互式录入应答包格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data				Parity Check
		H	L	mid	result	data		
						user_id	face_direction	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte
EFAA	00H	0005H		13H	xxH	xxxxxH	xxH	xxH

- 交互式录入指令包&应答包示例：

应答包同单帧 MID_ENROLL_SINGLE，NOTE 和 REPLY 两种。按照中右左下上的顺序录入一个普通用户，参考指令如下：

①录入中间方向指令：

EFAA 13 00 23 00

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 **01** **1E** 2F

录入中间方向 REPLY 应答包：

EFAA 00 0005 13 00 FFFF **01** 17

中间方向录入成功，face_direction=**0000 0001(BIN)**，最后 1 位置 1

表示已录入中间一个方向。

②录入右向指令：

EFAA 13 0023

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000

00000000 **02** **1E** 2C

录入右向 REPLY 应答包：

EFAA 00 0005 13 00 FFFF **03** 15

右向录入成功，face_direction=**0000 0011(BIN)**，后两位置 1 表示已经录入中间和右两个方向。

③录入左向指令：

EFAA 13 0023

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000

00000000 **04 1E 2A**

录入左向 REPLY 应答包：

EFAA 00 0005 13 00 FFFF **07** 11

左向录入成功，face_direction=**0000 0111(BIN)**，后三位置 1 表示已经录入中间、右、左三个方向。

④录入下向指令：

EFAA 13 0023

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000

00000000 **08 1E** 26

录入下向 REPLY 应答包：

EFAA 00 0005 13 00 FFFF **0F** 19

下向录入成功，face_direction=**0000 1111(BIN)**，后四位置 1 表示已经录入中间、右、左、下四个方向。

⑤录入上向指令：

EFAA 13 0023

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000

00000000 **10 1E** 3E

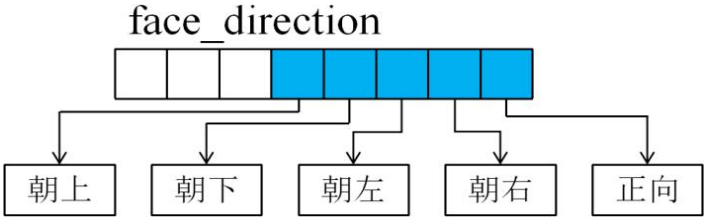
录入向上 REPLY 应答包：

EFAA 00 0005 13 00 **0003 1F** 0A

上向录入成功，face_direction=**0001 1111(BIN)**，后五位置 1 表示已经录入中间、右、左、下、上五个方向，并生成有效的 ID **0003**。

face_direction 的低 5 位从高到低分别表示人脸方向的朝上、朝下、朝左、朝右和正向，如下图 10 所示，1 表示该朝向已录入，0 表示该朝向未录入。

图 10



4.3.6. 抓拍图片并存储到本地 MID_SNAPIMAGE

- 功能说明：抓拍用户图片并保存到本地
- 输入参数：image_counts，start_number
- 返回参数：无
- 指令代码：16H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	image_counts	start_number	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	16H	0002H		xxH	xxH	xxH

image_counts：抓拍图片数量

start_number： 抓拍图片起始编号（1-20）

4.3.7. 获取上传图片 MID_GETSAVEDIMAGE

- 功能说明：获取上传用户图片
- 输入参数：image_number
- 返回参数：image_size
- 指令代码：17H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L	image_number	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	17H	0001H		xxH	xxH

image_number：待传输图片的编号>0: 发 MID_SNAPIMAGE 指令获取的当前图像大小(bytes)。

4.3.8. 将本地存储图片上传到主控 MID_UPLOADIMAGE

- 功能说明：上传用户图片到主控
- 输入参数：upload_image_offset，upload_image_size
- 返回参数：data
- 指令代码：18H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	upload_image_offset	upload_image_size	
2bytes	1byte	1byte	1byte	4bytes	4bytes	1byte
EFAA	17H	0008H		xxH	xxH	xxH

image_ offset：待上传图片偏移量

image_ size：此次上传图的大小（最大 4K）

4.3.9. 删除单个用户 MID_DELUSER

- 功能说明：通过传入用户 ID，删除指定 ID 的单个用户
- 输入参数：user_id，user_type
- 返回参数：无
- 指令代码：20H（人脸），80H（掌静脉）
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	user_id	user_type	
2bytes	1byte	1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte
EFAA	xxH	0003H		xxH	xxH	xxH

user_type：0：人脸 ， 1：掌静脉

- 删除单个用户指令包示例：

  删除 ID 为 0006 人脸用户：EFAA **20** 0003 0006 **00** 25

  删除 ID 为 01F5 掌静脉用户：EFAA **80** 0003 01F5 **01** 76

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	0byte	1byte
EFAA	00H	0002H		xxH	xxH	无	xxH

注：主控等待应答超时时间建议设置为 5 秒。

mid=20 人脸

mid=80 掌静脉

result=00H(MR_SUCCESS) 删除成功；

result=05H(MR_FAILED4_ UNKNOWNREASON) 未知错误；

result=08H(MR_FAILED4_UNKNOWNUSER) 删除的 ID 不存在；

4.3.10. 删除所有用户 MID_DELALL

- 功能说明：删除所有已注册的用户
- 输入参数：type ,begin user_id , end user_id
- 返回参数：无
- 指令代码：21H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	type	begin user_id	end user_id	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	2bytes	1byte
EFAA	21H	0005H		xxH	xxxxH	xxxxH	xxH

- type 删除选项：0 删除所有用户
  1 删除人脸用户
  2 删除掌静脉用户
  3 删除普通用户
  4 删除设定范围内用户（当 type = 4 时，begin user_id ~end user_id)

删除人脸用户指令示例：EFAA 21 00 05 **01** 00 00 00 00 25

删除人脸用户范围 ID100-200 指令示例：EFAA 21 00 05 **04** 00 64 00 C8 8C

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	0byte	1byte
EFAA	00H	0002H		21H	xxH	无	xxH

- 删除所有用户应答示例：
- EFAA 00 0002 21 00 23，成功删除所有人脸用户
- EFAA 00 0002 21 05 26，未录入过人脸的全新模组，模组内未生成人脸模板文件，导致删除失败。或出现其他的未知错误导致删除失败。

注：result=00H(MR_SUCCESS) 删除成功；

result=05H(MR_FAILED4_UNKNOWNREASON) 未知错误；

4.3.11. 获取指定 ID 的用户信息 MID_GETUSERINFO

- 功能说明：主控通过 user id 指定要返回的注册用户，模组接收到该命令后会返回指定用户的信息
- 输入参数：user _id
- 返回参数：无
- 指令代码：22H（人脸）， 83H（掌静脉）
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityC heck
		H	L	user_id	
2bytes	1byte	1byte	1byte	2bytes	1byte
EFAA	xxH	0002H		xxH	xxH

获取第 2 张 为人脸指令包示例：EF AA **22** 00 02 00 02 22

获取第 501 张 为掌静脉指令包示例：EF AA **83** 00 02 01 F5 75

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data					Parity Check
		H	L	mid	result	data			
						user_id	user_name	admin	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	32bytes	1byte	1byte
EFAA	00H	0025H		xxH	xxH	xxH	xx..xxH	xxH	xxH

成功获取指定 ID 的用户信息成功后，指令模组回复数据：

应答包示例：EF AA 00 0025 22 00 0002 00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 00 05

注：mid=22H (人脸)

mid=83H (掌静脉)

result=00H(MR_SUCCESS) 获取用户信息成功；

result=05H(MR_FAILED4_UNKNOWNREASON) 未知错误；

result=08H(MR_FAILED4_UNKNOWNUSER) 该 ID 不存在；

4.3.12. 获取已注册用户的 ID MID_GET_ALL_USERID

- 功能说明：获取所有已注册用户的数量和所有已注册用户的 ID。
- 输入参数：fmt
- 返回参数：user_counts , user_id
- 指令代码：24H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L	fmt	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	24H	0001H		xxh	xxH

- fmt 获取用户数量 ID 的应答格式 ：

0：人脸用户（长格式）

1：人脸用户（短格式）

2：掌静脉用户（短格式）

指令包示例（人脸用户短格式）：EF AA 24 00 01 **01** 24

指令包示例（人脸用户长格式）：EF AA 24 00 01 **00** 25

- 应答包短格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				Parity Check
		H	L	mid	result	data		
						user_counts	(MAX_user_counts+7) /8	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	xx..bytes	1byte
EFAA	00H	xxxxH		24H	xxH	xxH	xx....xx	xxH

- 应答包示例：

  EF AA 00 00 05 24 00 **00 06** 3F 18

  指令释义：成功获取到模组已注册人脸个数 6 个

- 应答包长格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				Parity Check
		H	L	mid	result	data		
						user_counts	MAX_user_counts*2	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2byte	xx..bytes	1byte
EFAA	00H	xx xxH		24H	xxH	xxH	xx....xx	xxH

- 应答包示例：

  EF AA 00 00 10 24 00 **00 06** 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 35

  指令释义：成功获取到模组已注册人脸个数 6 个，这 6 个人脸 ID 分别为 **0001 0002 0003 0004 0005 0006**。

模组最大可以注册 500 个人脸（ID1-500），300 个掌静脉（ID501-800)请注意主控端分配保存应答包数据的 buffer 大小。

4.3.13. 综合录入指令 MID_ENROLL_ITG

- 功能说明：该指令是集成了单帧录入指令

  MID_ENROLL_SINGLE、交互录入指令 MID_ENROLL 等两种录入方式，录入方式可以在参数结构中指定，并可控制同一张人脸是否能够重复录入；

- 输入参数：admin，name，face_dir,enroll_type,enable,timeout,reserved
- 返回参数：urse_id ,face_direction
- 指令代码：26H
- 指令包格式

Sync Word	Msg ID	Size		Data							Parity Check
		H	L	admin	name	face_direction	enroll type	enable_duplicate	timeout	reserved	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	32bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	3bytes	1byte
EFAA	26H	0028H		xxH	x..xH	xxH	xxH	xxH	xxH	xx.. xxH	xxH

- 参数说明

1) admin：控制该录入用户是否为管理员用户；
2) user_name：录入用户的用户名；
3) face_direction：采用单帧录入时，人脸使用 00，掌静脉 FD.采用交互式录入方式可参考交互式录入 MID_ENROLL 指令中的说明；
4) enroll_type：采用的录入方式，0 表示交互式上中下左右 5 个方向的录入方式、1 表示单帧录入方式(掌静脉使用单帧录入）；
5) enable_duplicate：是否重复录入，

0：同一个人不可以重复录入，但 user name 可以重复；

1：同一个人可以重复录入，user name 也可以重复；

2：同一个人可以重复录入，但 user name 不可以重复；

6) timeout：录入过程的超时时间(单位 s)，用户可以随意设置，最大不超过 255s，建议选择 20s, 主控等待模组录入应答的超时时间应大于等于此参数设置值。
7) reseved: 保留，输入 0 即可

- 指令包示例：

EFAA 26 0028 00 00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 00 01 01 1E 00000010

采用单帧录入(**01**)方式录入一个名为 0 的普通人脸用户，可以重复录入(**01**)，时间 30（0x1E）秒

EFAA 26 0028 01 00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000 FD 01 01 FF 0000000D

采用单帧录入(**01**)方式录入一个名为 1 的管理掌静脉用户，可以重复录入(**01**)，时间 255（0xFF）秒

- 应答包格式同 MID_ENROLL_SINGLE/MID_ENROLL

Sync Word	Msg ID	Size		Data				Parity Check
		H	L	mid	result	data		
						user_id	direction	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte
EFAA	00H	0005H		26H	xxH	xxxxxH	xxH	xxH

- Direction 确认结果 ： 00 人脸 ， FD 掌静脉
- 应答包示例：

  成功：EF AA 00 00 05 26 00 **0004** 00 27

  失败：EF AA 00 00 02 26 **0A** 2E

设置成不能重复录入时，成功录入一张人脸，ID 为 **0004**，再次录入该人脸模组反馈 MR_FAILED4_FACEENROLLED(**0A**)，错误码见表 6

4.3.14. 获取模组软件版本 MID_GET_VERSION

- 功能说明：获取模组软件版本信息
- 输入参数：无
- 返回参数：version_info
- 指令代码：30H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L		
2bytes	1byte	1byte	1byte	0byte	1byte
EFAA	30H	0000H		无	xxH

- 指令包示例：

  EFAA 30 0000 30

- 应答包格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data			Parity Check
		H	L	mid	result	version_info[32]	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	32bytes	1byte
EFAA	00H	0022H		30H	xxH	xx….xx	xxH

- 应答包格式：

  EF AA 00 00 22 30 00 23 47 52 5F 46 78 78 56 31 2E 30 30 35 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 41

  转换成字符串，模组版本号为：#GR_FxxV1.005

4.3.15. 设置加密随机数 MID_INIT_ENCRYPTION

- 功能说明：该指令和 MID_SET_RELEASE_KEY 两个指令配合共同生成加密密钥，并采用设定的加密模式进行加密通讯。模组收到该指令后模组进入加密模式，将模组的 SN 号进行加密后回复给主控。主控收到数据采用相同的密钥、相同解密方式解密后得到明文数据。
- 输入参数：seed , mode
- 返回参数：device_id
- 指令代码：50H
- 指令包格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data		Parity Check
		H	L	seed	mode	
2bytes	1byte	1byte	1byte	4bytes	1byte	1byte
EFAA	50H	0005H		xxxx xxxx	xx	xxH

- 参数说明：
  1) seed：随机数，用于生成加密密钥使用；
  2) mode：加密模式。不加密：00H， AES 加密：01H， SINGLE 简单加密：02H
- 应答包格式：

Sync Word	Msg ID	Size		Data	Parity Check
		H	L	Device_id	
2bytes	1byte	1byte	1byte	20bytes	1byte
EFAA	50H	0014H		xxxx xxxx	xxH

4.3.16. 设置加密规则 MID_SET_RELEASE_ENC_KEY

- 功能说明：主控和模组之间须采用加密通讯，该指令和

MID_INIT_ENCRYPTION 两个指令配合共同生成加密密钥。该指令传入的数据模组会保存，掉电不丢失。

- 输入参数：enc_key_number_data
- 返回参数：无
- 指令代码：52H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L	enc_key_number	
2bytes	1byte	1byte	1byte	16bytes	1byte
EFAA	52H	0010H		xx….xx	xxH

- 指令包示例：

  EFAA 52 0010 **000102030405060708090A0B0C0D0E0F** 42

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	0byte	1byte
EFAA	00H	0002H		52H	xxH	无	xxH

注：result=00H(MR_SUCCESS) 表示设置 KEY 成功；

result=01H(MR_REJECTED) 表示 KEY 曾经已设置 result=06H(MR_FAILED4_INVALIDPARAM) 表示传入的参数错误。

4.3.17. 设置安全等级 MID_SET_THRESHOLD_LEVEL

- 功能说明：修改算法安全等级，在不同厂商的与用户的理解中， 对于安全的要求标准不一致，所以商汤开放安全等级接口，用于设置 liveness 和 verify 的安全等级，可设置四个等级低、较低、正常、较高、高。

- 输入参数：verify_threshold , liveness_threshold
- 返回参数：无
- 指令代码：D4H
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	verify_threshold_level	liveness_threshold_level	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	D4H	0002H		xxH	xxH	xxH

- 指令包示例：

  EFAA D4 00 02 04 03 D1

  verify_threshold_level：0-4，标准 2

  liveness_threshold_level：0-4，标准 2

  等级范围：0 - 4， 0 最低，4 最高。

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	00H	0002H		D4H	xxH	无	xxH

- 应答包示例：

  EFAA 00 00 02 D4 00 D6

声明：推荐使用默认设置，安全等级过高易导致通过率降低；安全等级过低易导致误识问题，请慎用该设置。

4.3.18. 演示模式 MID_DEMOMODE

- 功能说明：演示模式仅用于演示使用，安全性较低，任何人都可以解锁。掉电不保存，重启后模组恢复到正常模式。
- 输入参数：enable

- 返回参数：无
- 指令代码：FEH
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data	ParityCheck
		H	L	enable	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	FEH	0001H		01H	FEH

- Enable 模式 ： 1 :进入演示 ， 0：退出演示
- 指令报示例：

  进入演示模式：EFAA FE 00 01 01 FE

  退出演示模式：EFAA FE 00 01 00 FF

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data			ParityCheck
		H	L	mid	result	data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	0byte	1byte
EFAA	00H	0002H		FEH	xxH	无	xxH

- 应答包示例：

  EFAA 00 00 02 FE 00 FC

4.3.19. 灯光设置 MID_LED CONTROL（SEN0736不支持）

- 功能说明：LED 灯控 可用于通电、识别状态提示
- 输入参数：color , on/off
- 返回参数：无
- 指令代码：90
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	Color	On/off	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	90H	0002H		xxH	xxH	xxH

1）颜色说明：绿灯：0 ， 红灯：1， 白灯：2

2）开关说明：开启灯光：0 ， 关闭灯光：1

绿灯示例： 开启绿灯 EF AA 90 00 02 00 00 92

关闭绿灯 EF AA 90 00 02 00 01 93

- 应答包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	mid	result	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	00H	0002H		90H	xxH	xxH

- 应答包示例：

EFAA 00 00 02 90 00 92

4.3.20. 设置上传图像参数 MID_CAPTURE_PIC_TYPE

- 功能说明：设置上传图像参数
- 输入参数：
- 返回参数：无
- 指令代码：9A
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data					ParityCheck
		H	L	pic_width	pic_height	capture_type	iompress_ ratio	is cutout_face	
2bytes	1byte	1byte	1byte	2byte	2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte
EFAA	9AH	0007H		xxH	xxH	xxH	xxH	xxH	xxH

pic_width：图像宽度，当前仅支持宽高比为 640x480、480x320、320x240 三种分辨率

pic_height：图像高度，当前仅支持宽高比为 640x480、480x320、320x240 三种分辨率

capture_type：图片类型：IR：0 RGB： 1

iompress_ ratio：图片压缩比例 /质量 30%-80% 对应设置 30-80

is cutout_face： 图片暂不支持裁切

4.3.21. 上传用户模板 MID_UPLOADUSERCHAR

- 功能说明：上传人脸/掌静脉模板数据
- 输入参数：char_type,number,upload_char_offset,char_size
- 返回参数：char_data
- 指令代码：A2
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				ParityCheck
		H	L	char_type	char_ number	upload_char _offset	upload_char_ size	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes	4bytes	4bytes	1byte
EFAA	A2H	0011H		xxH	xxH	xxH	xxH	xxH

- 参数说明：

1） char_type: 0: 人脸(模板大小 4128bytes)， 1: 掌静脉(模板大小 12288bytes)

2） char_number：上传模板编号：人脸范围 1-500， 掌静脉范围 501-800

3） char_offset：上传模板的偏移量，MSB

4） char_size: 上传模板的数据大小（1-4K）

4.3.22. 下载用户模板 MID_DOWNLOADUSERCHAR

- 功能说明：下载人脸/掌静脉模板数据
- 输入参数：char_type,number,upload_char_offset,char_size
- 返回参数：无
- 指令代码：A0
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data				ParityCheck
		H	L	char_type	download_ char_offset	Download _char_size	char_data	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	4bytes	4bytes	N bytes	1byte
EFAA	A0H	xxH		xxH	xxH	xxH	xxH	xxH

- 参数说明

1） char_type: 0: 人脸(模板大小 4128bytes)， 1：掌静脉(模板大小 12288bytes）

2） char_offset：下载模板的偏移量，MSB

3） char_size: 下载模板的数据大小（1-4K）

4） char_data：下载模板的数据

4.3.23. 保存用户模板 MID_SAVEDOWNLOADUSERCHAR

- 功能说明：保存用户模板到 Flash
- 输入参数：char_type, char _save_local
- 返回参数：无
- 指令代码：A1
- 指令包格式：

SyncWord	MsgID	Size		Data		ParityCheck
		H	L	char_type	char_save_local	
2bytes	1byte	1byte	1byte	1byte	2 bytes	1byte
EFAA	A1H	0003H		xxH	xxH	xxH

- 参数说明：

1) char_type: 0: 人脸 ， 1：掌静脉

2) char_save_local: 模板存储位置：人脸范围 1-500， 掌静脉范围 501-800

5.应用流程

5.1. 主控接收消息流程

主控接收模块发送的消息可以遵循图 1 所示流程。

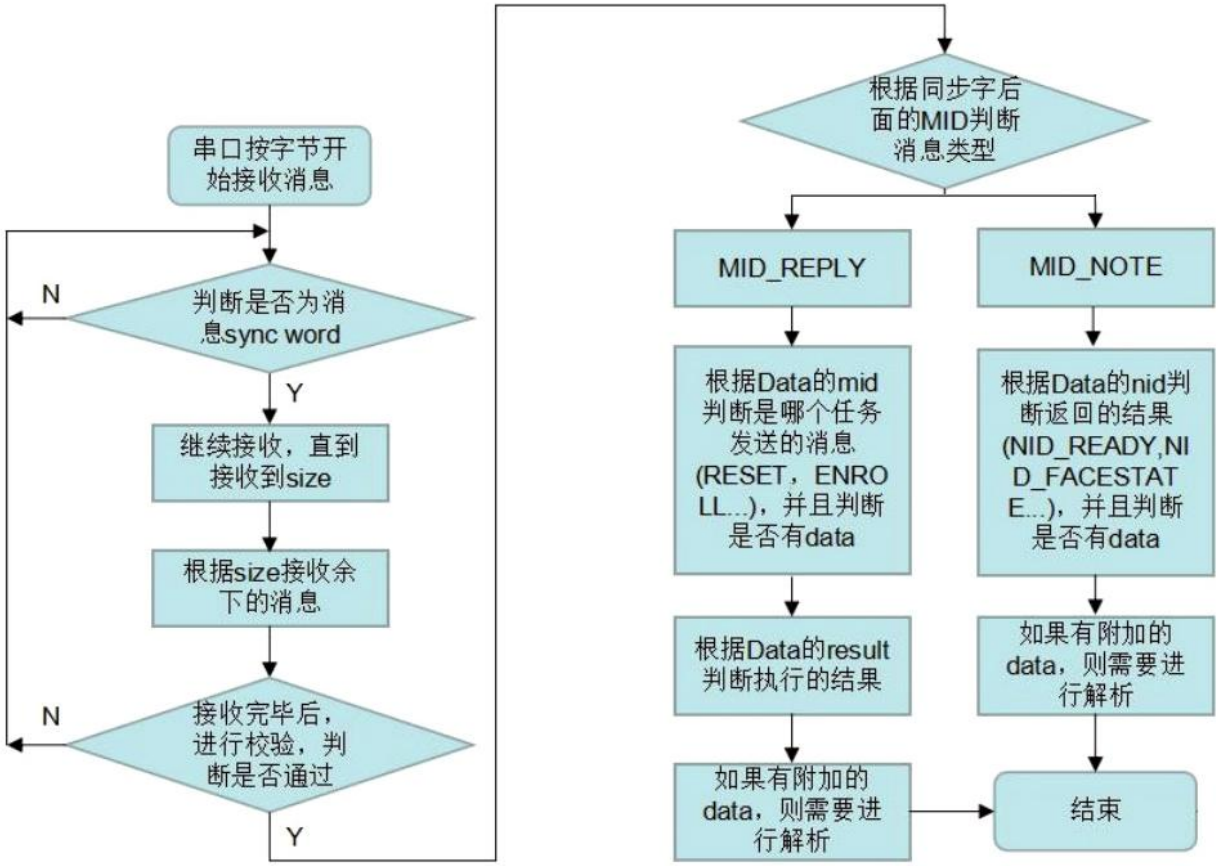


图1

5.2. 一般消息处理流程

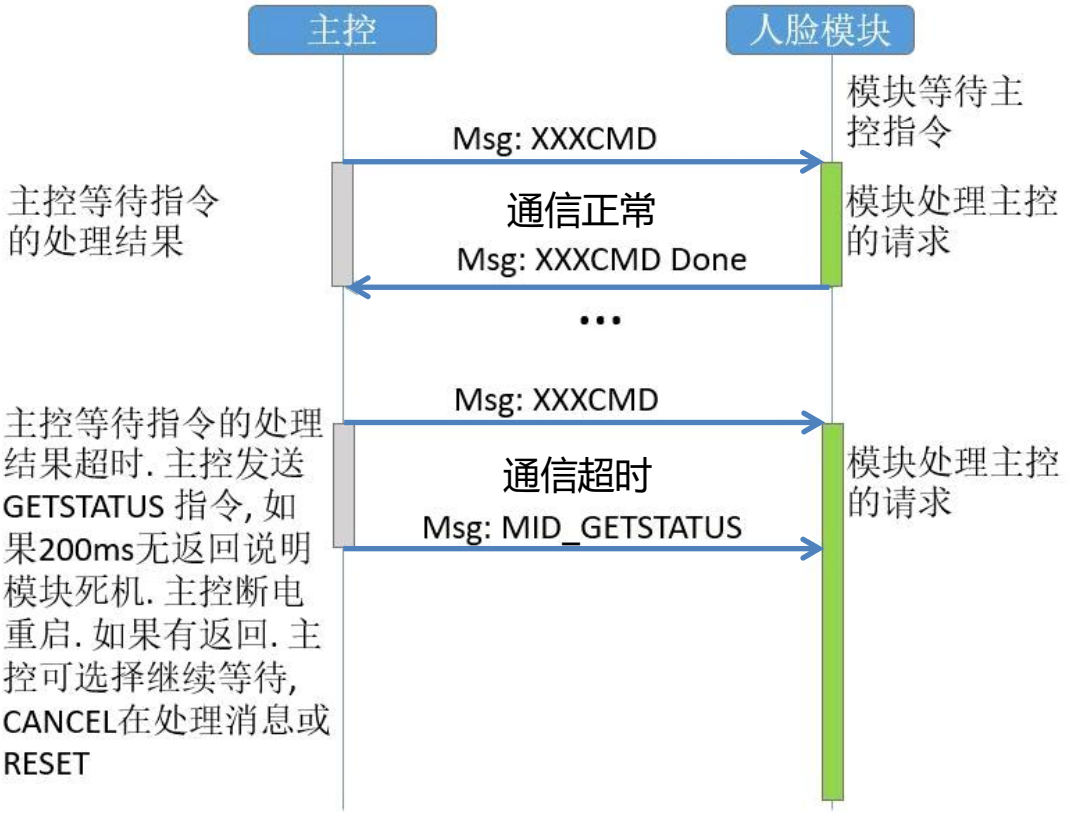


图2

5.3. 上下电流程

模块上电后，约需 250ms 左右进行初始化工作。在此期间，模块不能响应上位机命令。模块完成初始化工作后会立即发送状态通知包给上位机，表示模块已经可以正常工作并接收上位机指令。

主控主动控制模块的上电和下电，如图 3 所示。模块上电即进入启动流程， 启动进入 standby 状态会通知主控 ， 指令为： EF AA 01 00 01 00 00 ,主控开始发送命令消息，模块处理并返回结果。

如果主控发出指令后没有回应，主控可直接给模块断电。



图3

5.4. 录入流程

5.4.1. 人脸交互式录入

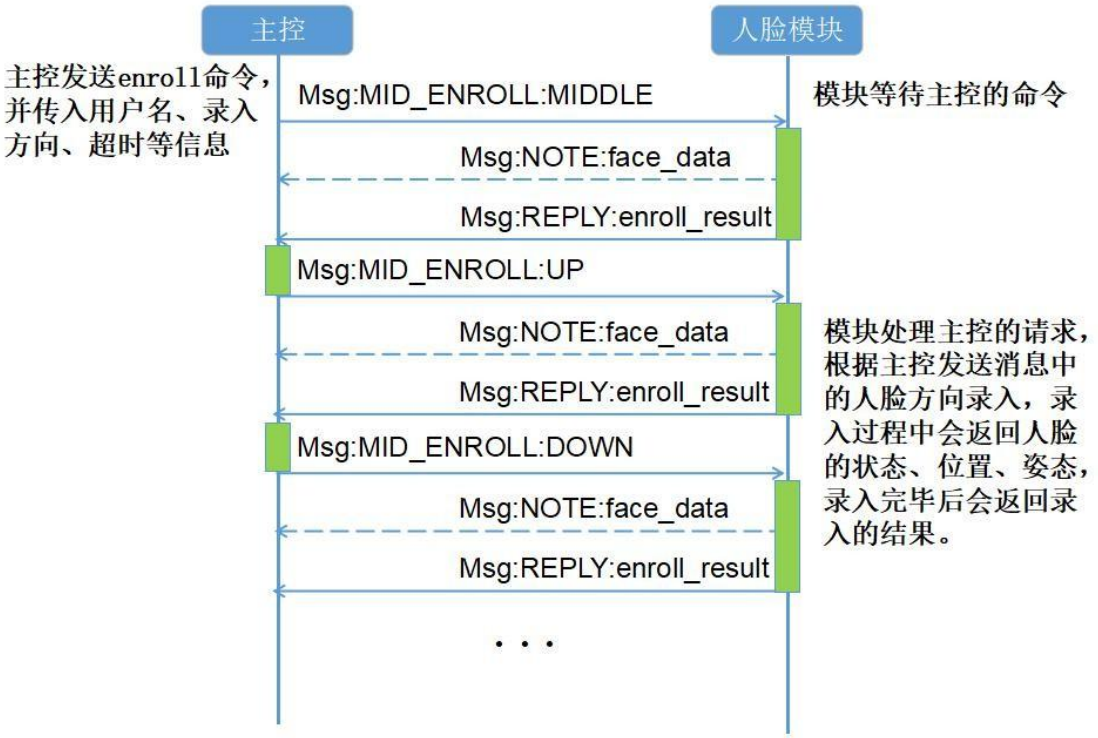


图4

在用交互式录入过程中，人脸模块不限制录入方向的顺序，用户可以任意组合录入方向的顺序，图 4 是以其中一种顺序为例进行说明。

当主控下达录入某个方向的人脸的指令后，模块开始工作，并实时地返回人脸的状态、位置、姿态等信息（以 NOTE 消息的形式返回），用户可根据该信息提醒录入人进行姿态位置的调整，当录入成功后，模块将以 REPLY 消息的形式返回录入结果，如果录入不成功，模块也会相应地返回失败的原因。

值得注意的是，当模块拿到的第一帧图片就录入成功时，将直接以 REPLY 消息的形式返回结果，位置号为 0xFF FF。5 个方向录入完成后，会给出最终位置 ID 号。录入过程中可通过 FACE RESET 指令终止录入,先前的录入状态也会清零。

如果在录入过程中突然断电，之前正在录入的人脸进程也不会保存。

➢ 录入说明

建议用户在实际录入的过程中，缓缓向某个方向转头，并且保持偏转，请不要过快的转头或者立刻回归正脸状态。

人脸录入各个方向的角度说明如下：

表 13

录入方向	偏转角度
正脸	正对摄像头，无偏转角度
向上	正脸向上偏转 5~55 度
向下	正脸向下偏转 5~55 度
向右	正脸向右偏转 8~60 度
向左	正脸向左偏转 8~60 度

其中，向上和向下偏转如图 5 所示。



图5

向左和向右偏转如图 6 所示。

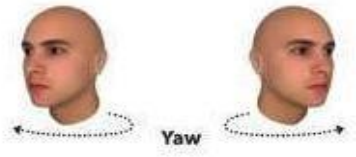


图6

请不要采用如图 7 所示的转头方式。



图7

5.4.2. 单帧录入

① 单帧录入与交互式录入流程的区别，主要在于人脸单帧录入只需要一张正脸即可录入成功。而不需要交互五次完成注册。

② 掌静脉录入 ，录入时将手掌自然张开，平放于镜头正前方 7-50CM 左右，前后缓慢移动，等待录入成功即可

5.5. 解锁流程

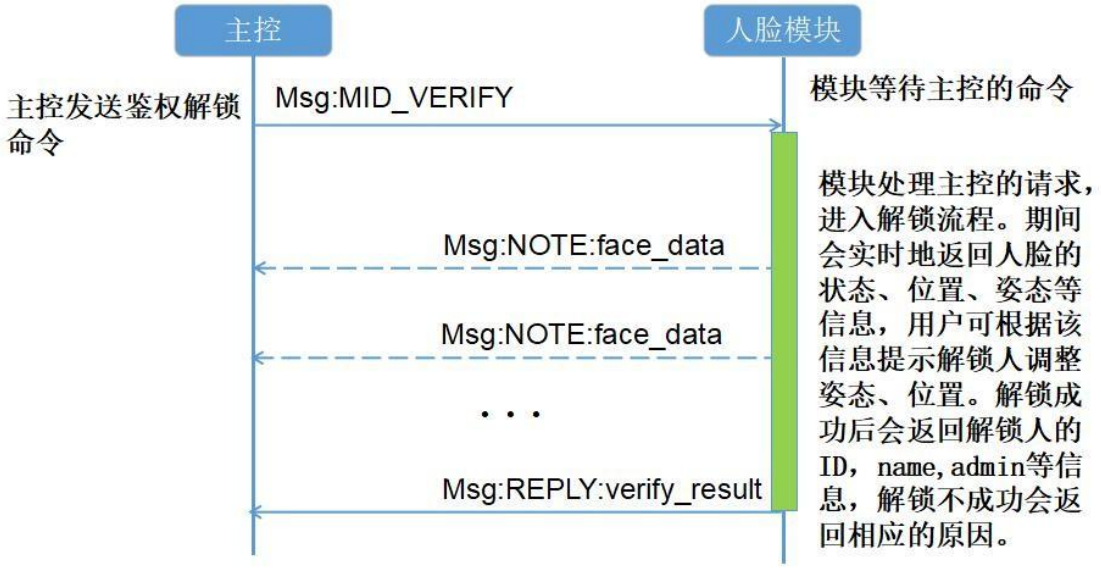


图8

5.5.1. 解锁流程说明

模块处理主控的请求，进入解锁流程，期间会实时地返回人脸或掌静脉的状态，位置、姿态等信息，用户可根据该信息提示解锁人调整姿态、位置。

解锁成功后会返回解锁人的 ID，name，admin 等信息，解锁不成功会返回相应的原因。

5.6. 加密通信流程

加密通信流程如图 9 所示。

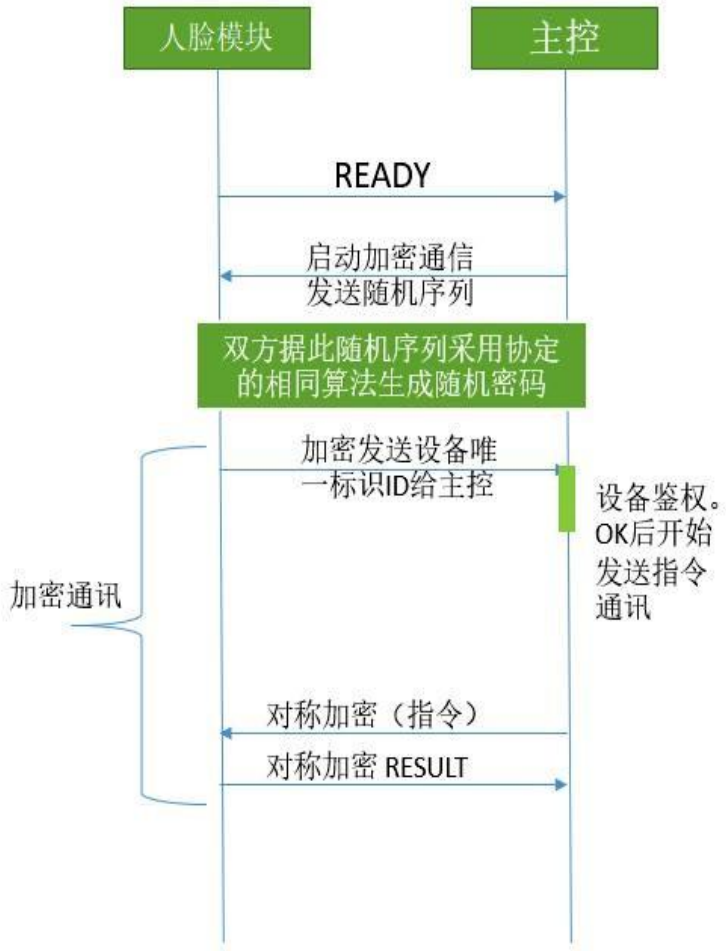


图9

1. 主控给人脸模组上电

2. 人脸模组发送 READY（明文）给主控

3. 模组第一次开机需要调用 MID_SET_RELEASE_ENC_KEY 指令设置私有协议需要的 16bytes 序列。主控采用随机数生成随机序列并发送给人脸模组（4bytes）

4. 人脸模组和主控双方根据这随机序列，采用自定义的私有协议生成 16bytes 的密码。双方采用相同算法生成相同的密码。之后双方本次会话都采用此密码加解密

5. 人脸模组返回状态并采用随机密码 AES 加密发送产品序列号给主控

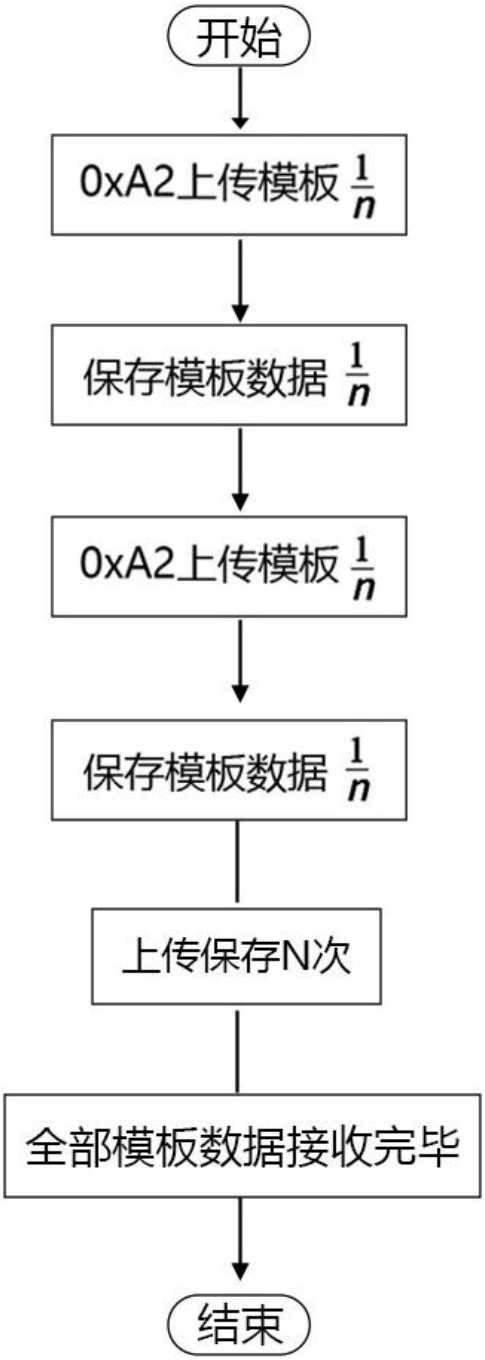
6. 主控解密，鉴别设备 ID 确认身份后开始处理需求指令，录入或解锁等。

7. 主控采用随机生成的密码， AES 加密的方式对指令和数据加密并发送给人脸模组

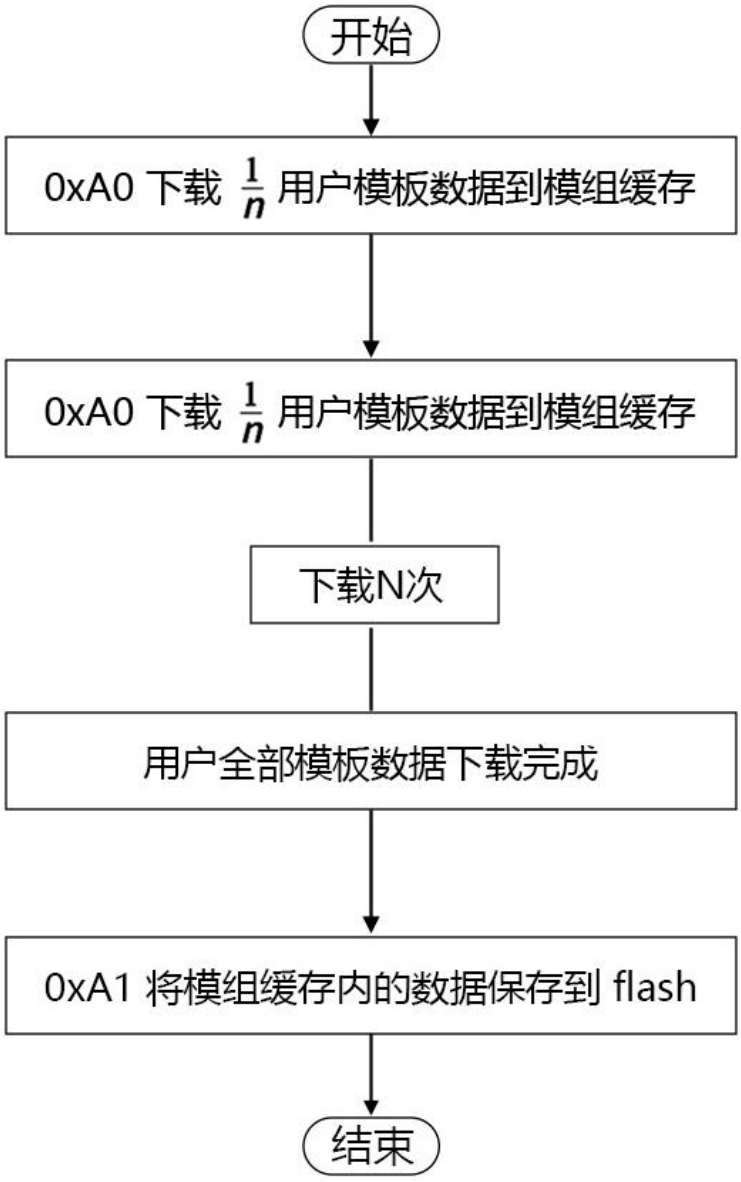
8. 人脸模组用第 4 步解密出来的密码解密，判断指令合法性并处理该指令

9. 人脸模组用第 4 步解密出来的密码对指令处理结果和数据加密，并发送给主控

5.7. 上传模板流程


开始
0xA2上传模板 1/n
保存模板数据 1/n
0xA2上传模板 1/n
保存模板数据 1/n
上传保存N次
全部模板数据接收完毕
结束

5.8. 下载模板流程


开始
0xA0 下载 1/n 用户模板数据到模组缓存
0xA0 下载 1/n 用户模板数据到模组缓存
下载N次
用户全部模板数据下载完成
0xA1 将模组缓存内的数据保存到 flash
结束

5.8.1. 上传/下载示例

5.8.1.1. 上传人脸用户模板

发送上传用户特征指令

发 1：

模板类型：00 （人脸，模板大小 4128bytes）

模板编号：00 01

模板偏移量：00 00 00 00 偏移量：0

上传的数据大小：00 00 0F A0 上传数据大小：4000

EF AA A2 00 0B 00 00 01 00 00 00 00 00 00 0F A0 07

发 2：

模板类型：00 （人脸，模板大小 4128bytes）

模板编号：00 01

模板偏移量：00 00 0F A0 偏移量：4000

上传的数据大小：00 00 0F A0 上传数据大小：128

EF AA A2 00 0B 00 00 01 00 00 0F A0 00 00 00 80 87

收到数据 1：

EF AA 02 0F A0 67 FF E6 FE C0 01 E7 02 A7 FF 4C 00 59 00 DA 02 4D FE C0 01 8D 00 F4 01 8D FE 67 FF 27 FF 73 01 5A FF 1A 01 B3 00 80 FF 9A 01 B3 01 F3 00 C0 FF F3 FE 73 FF 73 00 DA FF 73 FF A7 FF 4C FD 73 00 8D FE DA FE F4 FF 4D FF F4 FF 5A 01 F4 01 66 01 B4 FF 40 01 33 FF F4 FF 66 FE B4 FF 5A 02 99 00 B3 FD F3 FE A7 FF DA FE B4 FF DA FF B4 FF 33 00 DA FF 00 01 27 FF 0D FF 59 00 5A FF A7 FF 00 01 DA FE 73 FF C0 FF 0C 00 1A 01 4C FD 99 00 19 FE 99 00 4D FE C0 FF E6 00 8D FE 99 00 66 01 B3 00 99 00 8D 00 F3 FE 73 FD 33 FE 8D 00 DA FF 4D FE C0 FF 8D FF C0 FE C0 FF A6 FE CD FF 40 01 E7 FF 59 FE 8D 01 A7 FF 00 00 66 00 99 00 8D FF 0D FF 59 00 CD 01 A6 00 CD FF 73 FF C0 FE E6 FD 5A 02 DA FF E7 02 26 00 DA FE DA FF B3 FE 99 00 59 FE 66 FE 00 00 99 00 A6 FE 59 00 67 FF 4D 01 9A FE 00 FE 4D 02 A7 FF 19 00 99 00 DA FF A6 FE E7 FF 99 00 8D 00 D9 00 33 01 9A FF 0D FF 26 FE F3 FD 67 02 19 00 A6 FE 9A FF 5A FF 8D 02 19 FE 40 00 8D FF F3 FE 9A FF C0 00 C0 FF A7 01 F3 FE DA FF 8D 00 B3 FE 8D FF 99 FD F4 FF CD 02 1A 03 C0 00 80 00 4C 00 B4 FF 4D 01 E6 FD 67 FF 9A FE CD FF C0 FE 5A 01 9B 03 33 00 1A 02 80 FF F3 00 00 FF 4D FF B3 FD 80 00 5A FF B3 01 F4 FF 33 FF C0 FF 26 00 B3 00 F3 00 00 00 5A 01 A6 00 0C 00 E7 FF 0C 00 B3 01 73 00 00 00 A7 FF 27 FF 8D FE 4D 01 4D FF 8D 00 40 00 1A 02 C0 FF 9A 01 F4 FF 33 FF C0 FF 73 FF 1A FF 73 FD F3 FD 27 FF DA FE 5A 01 3F FD 9A FF 26 01 00 02 66 00 59 FE DA FE 67 FF 33 FF 27 FF 33 FF 8D 00 1A 01 1A FF F3 FE A7 FF 00 00 40 01 26 01 E6 FD 33 01 26 01 27 FF A7 01 CD 01 B3 FE 9A FF 80 00 27 FF E6 FE 4D 02 B4 FF 01 30 00 00 D5 FE 0E 00 0E 01 00 02 64 FF E3 00 63 00 72 01 B9 FE 80 01 B9 FF 39 01 39 FF F2 FF E4 FE 1C 00 64 FF E4 FF 1C 00 39 FE C7 00 1C 01 38 00 8E 00 2B FF 55 FE 80 01 00 00 0E FE 55 FE 9C FE 47 00 2B FF 2A 00 80 FE 0E 00 2B FF AA 00 E4 01 D6 FF 72 FF 2A 00 38 00 9D FF 0E FE 1C FE 39 01 2A 00 72 FE C7 FE 0E FF 72 FF 63 00 2A 00 71 00 71 00 72 FF 55 00 55 FE 00 01 80 00 AB FF AB FF F2 00 E4 FE 0E FF D6 FF D5 00 63 00 C7 FD 2B 01 39 FE AB 01 E3 FC 8E FE AB FF 47 00 AB FF 9D 01 80 00 C7 01 0E 00 AB FE 72 FF 80 FE 00 01 B9 FF 0E FE 80 00 55 00 0E FF 63 00 00 FF 39 FF 00 01 9C 00 63 FC 47 01 63 00 80 FF 55 00 1C 00 80 FE 8E 00 55 00 00 01 AB FF 71 00 C8 FF E3 FD 9C

FD AA 00 E4 FF D6 02 39 FE D5 FE D5 FE 72 FF B9 FF 72 FE 00 FF 72 FF E3 00 39 FE 55 01 0E 00 39 01 E3 FD 71 FD F2 01 1D FF 47 00 47 00 F2 FF 64 FF F2 FE 1C 00 9D 01 9D 01 E4 01 55 00 39 FF E3 FD 80 FF AB 01 8F FF 00 FF 9D FF 2B FF C7 01 55 FD 39 01 F1 FD 0E FF 56 FF D6 FF 55 01 1C 01 F1 FD 80 00 B9 00 B8 FD C8 FF 2A FE B9 FF D5 00 2B 02 8E 01 8E 00 9D FF AB FE 1C 01 8E FD AB FF B9 FE 8E 00 2A FE E3 00 B9 01 63 00 F3 03 C8 FF 2B 01 0E FF 8F FF B9 FE D5 00 0E 00 39 02 47 00 2A 00 C8 FF 8E 00 AB FE 38 00 C7 00 9D 01 2A 00 F2 00 2B 01 39 01 AB 01 E3 00 55 00 0E 00 F2 FF F2 FE 71 00 AB FF 0E 00 47 01 0F 02 AB FE 0E 01 0E FF AA 00 80 FF 72 01 F2 FE F1 FD 00 FF D6 FF 63 FE D5 00 9C FC F2 FF 38 00 64 02 63 00 55 FE 1C 00 9C FE 8E 00 8F FF B9 FE D6 FF 1C 01 E4 FE 2B FF 71 00 D6 FF 47 00 2A 00 63 FE 0E 01 C7 01 39 FF 38 00 00 01 00 FE D5 FE 00 01 E4 FF F2 00 64 03 E4 FF 01 30 00 00 00 00 35 FF 05 01 31 01 65 00 F7 00 2B 00 36 02 44 FF 9F 00 57 00 E8 00 EC FE 2F FE 35 FF BC 00 91 00 9F 00 D5 FF 09 FF 22 01 71 02 91 00 79 01 21 FE D5 FF 74 00 9B FF CF FE EC FE B2 FE 14 01 6F FF 82 00 35 FF F2 FF 0E 00 3A 00 05 01 44 FF 8C FF 6B 01 8C FF 87 FE C6 FF E3 FF F7 00 74 00 9E FD F5 FD 2F FE 5B FE C6 FF E8 00 78 FE DA 00 4C FE F2 FF 7E FF 18 FF 44 FF A9 FF 3A 00 DA 00 3E FE 52 FF A9 FF 05 01 8C FF 1B FD 4E 01 44 FF 19 02 9E FD 8C FF 57 00 61 FF 44 FF DA 00 82 00 0E 00 F2 FF 6A FE 7E FF CA FD 6F FF CF FE 87 FE 18 FF 65 00 48 00 EE 01 26 FF E3 FF 3F 01 E8 00 95 FE A5 01 2B 00 26 FF 74 00 5C 01 78 FE D5 FF C6 FF F7 00 82 00 C6 FF E3 FF CF FE DE FE 45 02 A9 FF 53 02 48 00 35 FF 44 FF FB FE 57 00 8C FF 35 FF 79 01 DA 00 EC FE E8 00 3F 01 7E FF 64 FD 55 FD 02 03 CA FD E8 00 E8 00 F2 FF A4 FE 74 00 E8 00 BC 00 88 01 BC 00 35 FF 26 FF F5 FD 09 FF C8 02 61 FF 26 FF B8 FF 6F FF 9F 00 04 FE BC 00 E7 FD 91 00 6A FE 3F 01 BC 00 F7 00 81 FD DA 00 2B 00 FB FE 6A FE 44 FF 8C FF 10 03 5C 01 62 02 44 FF 82 00 21 FE 45 02 4C FE 00 00 2B 00 52 FF 47 FD 74 00 3F 01 3A 00 C2 01 35 FF DF 01 44 FF 9B FF CA FD 00 00 DE FE 7F 02 12 FE 0B 02 6F FF 91 00 09 FF AE 00 AE 00 48 00 14 01 CB 00 36 02 1D 00 14 01 F2 FF E3 FF B8 FF 82 00 B8 FF C6 FF 8C FF 82 00 62 02 F7 00 87 FE A5 01 1D 00 35 FF 9F 00 DA 00 CF FE 18 FF 04 FE 26 FF 6A FE 5C 01 87 FE DE FE 18 FF 79 01 AE 00 CF FE C6 FF 6F FF 7E FF B2 FE 57 00 2B 00 B9 02 A7 FC E3 FF D5 FF 9B FF 0B 02 6B 01 A4 FE 7E FF 4E 01 61 FF AE 00 57 00 E3 FF 82 00 CB 00 7E FF BC 00 B4 01 87 FE 01 30 00 00 26 FF C2 00 55 00 18 00 0B 02 62 FF 55 00 9E 00 87 FF 18 00 91 00 17 01 A0 FD 93 FF 57 FD 79 01 85 00 94 FE 7B FF 57 FE D0 FF 0B 01 87 FF 23 01 3E FF 9F FF F3 00 6F FE D0 FE 57 FE F5 FD 87 FF E7 00 85 00 B8 FF 55 00 B6 00 48 01 54 01 0B 01 23 01 FF 00 87 FE DD FD D0 FF C2 00 0B 01 6D 00 A0 FD 57 FE 32 FF 26 FF 18 00 23 01 DA 00 24 00 3E FE 0D FF 0C 00 23 01 1A FE 01 FF 6F FF 79 01 3E FE E8 FF D0 FE 6C 01 91 00 DD FE 9E 00 DD FD 6C 01 E9 FE 6D 00 93 FF 61 00 0E FE 3C 01 D0 FF B6 00 7B FF B8 FF E9 FD 70 FD 00 00 AB FF D0 FF 4B FE F4 FF B8 FE DC FF 0D FF 7B FE E7 00 3E FF A1 FC E7 00 DC FF 7B FF D0 FF 9D 01 88 FD 48 00 E7 00 30 00 9F FF E9 FE 48 00 87 FF 87 FF 6C 01 85 00 78 03 E8 FF 6F FE CE 00 DA 01 FF 00 6F FE 7B FF 79 00 85 00 63 FD B6 00 A9 01 A9 01 0D FF 3E FE 60 02 AC FE F5 FE 18 00 48 00 63 FD 18 00 CE 00 DA 00 3C 01 85 00 DD FE E8 FF 63 FD 01 FF 48 01 30 00 B6 00 01 FF 26 FE C2 01 02 FE 26 FF 94 FE F4 FF FF 00 FF 00 60 01 0B 02 AC FD DD FE A9 01 C5 FD F5 FD B8 FE AC FE 60 02 17 02 00 00 C2 01 DC FF A0 FE B5 01 D1 FD 0E FE B8 FE E8 FF E9 FD DC FF C1 02 B6 00 6D 00 6F FF 30 00 E8 FF 30 00 DD FE 0C 00 AB FF 79 00 48 01 B8 FF DC FF 00 00 48 01 3C 00 60 01 9D 01 00 00 DC FF 60 01 D0 FE C2 00 B6 00 B6 00 55 00 85 00 24 00 62 FF DC FF 0C 00 FF 00 AA 00 C4 FE 85 01 55 00 DA 00 DC FF 6D 00 6F FE 1A FE 6F FE 9E 00 62 FF 0B 01 0E FE 54 01 24 00 F5 FE CE 00 4A FF E8 FF F4 FF B6 00 87 FF 0D FF DA 00 C2 00 C4 FE 32 FE 56 FF E9 FE E7 00 79 00 4B FE 3E FF C2 00 C5 FD B6 00 47 02 56 FF 6D 00 55 00 62 FF 85 00 17 02 9F FF 01 30 00 00 6A FF 4B 00 45 FF 19 00 C2 01 32 00 FA 00 0D 02 DB FF 13 01 4B 00 0C 00 64 FE 45 FF B5 FD D4 00 5E FF 0C 00 C8 00 3E FE 77 FF 38 01 64 FE 3E 00 AF 00 F4 FF 51 01 9C FF 1F FF 00 00 F3 FD 45 FF F4 FF E1 00 06 FF AF FE 1F 01 32 00 DB 01 3E 00 1F FF ED 00 A2 FE ED FE C8 FE 77 01 51 01 2C 01 1F FF 96 FE E7 FF 45 01 ED FE 45 FF 83 01 B5 FF 96 FE BB FE ED 00 7D 00 06 FF 2C FF ED FE 8A 02 51 FF 89 FE FA FE BB 00 E1 00 C7 FC 3E 00 96 FE 6A 01 96 FE 1F FF D4 FE 7D FE 57 FE 2C 01 70 00 3E 00 E1 00 ED FE 19 FE ED FE 0C 00 32 00 90 FF 3E 00 4B FE 13 FF C2 FF 70 00 76 FD AF 02 7D FE 5D FD D4 00 64 00 CE FF A2 00 70 00 AF FE AF 00 51 FF 19 00 38 FF 4B 00 CE FF C2 FF 13 FF 0D 02 00 00 4B 02 38 01 E1 FE 38 FF 77 FF F4 FF E7 FF 51 FF CE FF BB 00 AF FE 13 01 AF 00 45 03 D4 FE 76 FD 13 01 06 FF 5E FF A2 00 13 01 00 FE 89 00 19 00 64 02 2C 01 A2 00 13 FF 00 00 1F FD 96 FE AF 02 F4 FF 3E 00 E7 FF F3 FD A9 01 00 FE 3E 00 96 FE 32 00 DB FF BB 00 90

01 B5 01 E7 FF 57 00 6A 01 A8 FD 06 FF CE FD 25 00 96 02 A3 02 CE FF E7 FF A2 00 83 FF 6A 01 76 FD 06 FF B5 FF 45 FF 57 FE 7D 00 4B 02 45 01 B5 01 F4 FF DA FD C2 FF 0C 00 77 FF C8 00 4B 00 FA 00 71 02 C8 00 ED FE E7 FF 7D 00 19 00 ED 00 5E 01 3E 00 C8 00 E7 01 C8 00 3F 02 9C 01 A9 FF C2 FF B5 FF ED FE 96 00 C8 FE E1 00 70 00 00 02 90 FF 32 00 A2 00 C2 FF E7 FF A2 00 19 00 1F FD F3 FD E1 00 38 FF 25 00 1F FF 06 01 13 01 32 00 F4 FF 89 FE C8 FE 38 01 C8 FE 06 FF 6A FF D4 00 77 01 57 00 C1 FD 32 00 19 00 ED 00 CE FF E1 FE FA FE 90 01 AF FE D4 00 00 02 BB FE 9C FF 90 01 6A FF 83 FF F4 01 AF 00 01 30 00 00 00

收 2：

EF AA 02 00 80 00 00 00

B9 FF D5 00 2B 02 8E 01 8E 00 9D FF AB FE 1C 01 8E FD AB FF B9 FE 8E 00 2A FE E3 00 B9 01 63 00 F3 03 C8 FF 2B 01 0E FF 8F FF B9 FE D5 00 0E 00 39 02 47 00 2A 00 C8 FF 8E 00 AB FE 38 00 C7 00 9D 01 2A 00 F2 00 2B 01 39 01 AB 01 E3 00 55 00 0E 00 F2 FF F2 FE 71 00 AB FF 0E 00 47 01 0F 02 AB FE 0E 01 0E FF AA 00 80 FF 72 01 F2 FE F1 FD 00 FF D6 FF 63 FE D5 00 9C FC F2 FF 38 00 64 02 63 00 55 FE 1C 00 9C FE 8E 00 8F FF B9 FE D6 FF 1C 01 E4 FE 2B FF 71 00 D6 FF 47 00 2A 00 63 FE 0E 01 C7 01 39 FF 38 00 00 01 00 FE D5 FE 00 01 E4 FF F2 00 64 03 E4 FF 01 30 00 00 00 00 35 FF 05 01 31 01 65 00 F7 00 2B 00 36 02 44 FF 9F 00 57 00 E8 00 EC FE 2F FE 35 FF BC 00 91 00 9F 00 D5 FF 09 FF 22 01 71 02 91 00 79 01 21 FE D5 FF 74 00 9B FF CF FE EC FE B2 FE 14 01 6F FF 82 00 35 FF F2 FF 0E 00 3A 00 05 01 44 FF 8C FF 6B 01 8C FF 87 FE C6 FF E3 FF F7 00 74 00 9E FD F5 FD 2F FE 5B FE C6 FF E8 00 78 FE DA 00 4C FE F2 FF 7E FF 18 FF 44 FF A9 FF 3A 00 DA 00 3E FE 52 FF A9 FF 05 01 8C FF 1B FD 4E 01 44 FF 19 02 9E FD 8C FF 57 00 61 FF 44 FF DA 00 82 00 0E 00 F2 FF 6A FE 7E FF CA FD 6F FF CF FE 87 FE 18 FF 65 00 48 00 EE 01 26 FF E3 FF 3F 01 E8 00 95 FE A5 01 2B 00 26 FF 74 00 5C 01 78 FE D5 FF C6 FF F7 00 82 00 C6 FF E3 FF CF FE DE FE 45 02 A9 FF 53 02 48 00 35 FF 44 FF FB FE 57 00 8C FF 35 FF 79 01 DA 00 EC FE E8 00 3F 01 7E FF 64 FD 55 FD 02 03 CA FD E8 00 E8 00 F2 FF A4 FE 74 00 E8 00 BC 00 88 01 BC 00 35 FF 26 FF F5 FD 09 FF C8 02 61 FF 26 FF B8 FF 6F FF 9F 00 04 FE BC 00 E7 FD 91 00 6A FE 3F 01 BC 00 F7 00 81 FD DA 00 2B 00 FB FE 6A FE 44 FF 8C FF 10 03 5C 01 62 02 44 FF 82 00 21 FE 45 02 4C FE 00 00 2B 00 52 FF 47 FD 74 00 3F 01 3A 00 C2 01 35 FF DF 01 44 FF 9B FF CA FD 00 00 DE FE 7F 02 12 FE 0B 02 6F FF 91 00 09 FF AE 00 AE 00 48 00 14 01 CB 00 36 02 1D 00 14 01 F2 FF E3 FF B8 FF 82 00 B8 FF C6 FF 8C FF 82 00 62 02 F7 00 87 FE A5 01 1D 00 35 FF 9F 00 DA 00 CF FE 18 FF 04 FE 26 FF 6A FE 5C 01 87 FE DE FE 18 FF 79 01 AE 00 CF FE C6 FF 6F FF 7E FF B2 FE 57 00 2B 00 B9 02 A7 FC E3 FF D5 FF 9B FF 0B 02 6B 01 A4 FE 7E FF 4E 01 61 FF AE 00 57 00 E3 FF 82 00 CB 00 7E FF BC 00 B4 01 87 FE 01 30 00 00 26 FF C2 00 55 00 18 00 0B 02 62 FF 55 00 9E 00 87 FF 18 00 91 00 17 01 A0 FD 93 FF 57 FD 79 01 85 00 94 FE 7B FF 57 FE D0 FF 0B 01 87 FF 23 01 3E FF 9F FF F3 00 6F FE D0 FE 57 FE F5 FD 87 FF E7 00 85 00 B8 FF 55 00 B6 00 48 01 54 01 0B 01 23 01 FF 00 87 FE DD FD D0 FF C2 00 0B 01 6D 00 A0 FD 57 FE 32 FF 26 FF 18 00 23 01 DA 00 24 00 3E FE 0D FF 0C 00 23 01 1A FE 01 FF 6F FF 79 01 3E FE E8 FF D0 FE 6C 01 91 00 DD FE 9E 00 DD FD 6C 01 E9 FE 6D 00 93 FF 61 00 0E FE 3C 01 D0 FF B6 00 7B FF B8 FF E9 FD 70 FD 00 00 AB FF D0 FF 4B FE F4 FF B8 FE DC FF 0D FF 7B FE E7 00 3E FF A1 FC E7 00 DC FF 7B FF D0 FF 9D 01 88 FD 48 00 E7 00 30 00 9F FF E9 FE 48 00 87 FF 87 FF 6C 01 85 00 78 03 E8 FF 6F FE CE 00 DA 01 FF 00 6F FE 7B FF 79 00 85 00 63 FD B6 00 A9 01 A9 01 0D FF 3E FE 60 02 AC FE F5 FE 18 00 48 00 63 FD 18 00 CE 00 DA 00 3C 01 85 00 DD FE E8 FF 63 FD 01 FF 48 01 30 00 B6 00 01 FF 26 FE C2 01 02 FE 26 FF 94 FE F4 FF FF 00 FF 00 60 01 0B 02 AC FD DD FE A9 01 C5 FD F5 FD B8 FE AC FE 60 02 17 02 00 00 C2 01 DC FF A0 FE B5 01 D1 FD 0E FE B8 FE E8 FF E9 FD DC FF C1 02 B6 00 6D 00 6F FF 30 00 E8 FF 30 00 DD FE 0C 00 AB FF 79 00 48 01 B8 FF DC FF 00 00 48 01 3C 00 60 01 9D 01 00 00 DC FF 60 01 D0 FE C2 00 B6 00 B6 00 55 00 85 00 24 00 62 FF DC FF 0C 00 FF 00 AA 00 C4 FE 85 01 55 00 DA 00 DC FF 6D 00 6F FE 1A FE 6F FE 9E 00 62 FF 0B 01 0E FE 54 01 24 00 F5 FE CE 00 4A FF E8 FF F4 FF B6 00 87 FF 0D FF DA 00 C2 00 C4 FE 32 FE 56 FF E9 FE E7 00 79 00 4B FE 3E FF C2 00 C5 FD B6 00 47 02 56 FF 6D 00 55 00 62 FF 85 00 17 02 9F FF 01 30 00 00 6A FF 4B 00 45 FF 19 00 C2 01 32 00 FA 00 0D 02 DB FF 13 01 4B 00 0C 00 64 FE 45 FF B5 FD D4 00 5E FF 0C 00 C8 00 3E FE 77 FF 38 01 64 FE 3E 00 AF 00 F4 FF 51 01 9C FF 1F FF 00 00 F3 FD 45 FF F4 FF E1 00 06 FF AF FE 1F 01 32 00 DB 01 3E 00 1F FF ED 00 A2 FE ED FE C8 FE 77 01 51 01 2C 01 1F FF 96 FE E7 FF 45 01 ED FE 45 FF 83 01 B5 FF 96 FE BB FE ED 00 7D 00 06 FF 2C FF ED FE 8A 02 51 FF 89 FE FA FE BB 00 E1 00 C7 FC 3E 00 96 FE 6A 01 96 FE 1F FF D4 FE 7D FE 57 FE 2C 01 70 00 3E 00 E1 00 ED FE 19 FE ED FE 0C 00 32 00 90 FF 3E 00 4B FE 13 FF C2 FF 70 00 76 FD AF 02 7D FE 5D FD D4 00 64 00 CE FF A2 00 70 00 AF FE AF 00 51 FF 19 00 38 FF 4B 00 CE FF C2 FF 13 FF 0D 02 00 00 4B 02 38 01 E1 FE 38 FF 77 FF F4 FF E7 FF 51 FF CE FF BB 00 AF FE 13 01 AF 00 45 03 D4 FE 76 FD 13 01 06 FF 5E FF A2 00 13 01 00 FE 89 00 19 00 64 02 2C 01 A2 00 13 FF 00 00 1F FD 96 FE AF 02 F4 FF 3E 00 E7 FF F3 FD A9 01 00 FE 3E 00 96 FE 32 00 DB FF BB 00 90 01 B5 01 E7 FF 57 00 6A 01 A8 FD 06 FF CE FD 25 00 96 02 A3 02 CE FF E7 FF A2 00 83 FF 6A 01 76 FD 06 FF B5 FF 45 FF 57 FE 7D 00 4B 02 45 01 B5 01 F4 FF DA FD C2 FF 0C 00 77 FF C8 00 4B 00 FA 00 71 02 C8 00 ED FE E7 FF 7D 00 19 00 ED 00 5E 01 3E 00 C8 00 E7 01 C8 00 3F 02 9C 01 A9 FF C2 FF B5 FF ED FE 96 00 C8 FE E1 00 70

00 00 02 90 FF 32 00 A2 00 C2 FF E7 FF A2 00 19 00 1F FD F3 FD E1 00 38 FF 25 00 1F FF 06 01 13 01 32 00 F4 FF 89 FE C8 FE 38 01 C8 FE 06 FF 6A FF D4 00 77 01 57 00 C1 FD 32 00 19 00 ED 00 CE FF E1 FE FA FE 90 01 AF FE D4 00 00 02 BB FE 9C FF 90 01 6A FF 83 FF F4 01 AF 00 01 30 00 00 00

收到返回数据 1：

EF AA 00 00 02 A0 00 A2

发 2：

模板类型：00（人脸：模板大小 4128bytes）

待上传模板偏移量：00 00 0F A0 数据偏移量：4000

上传数据大小：00 00 00 80 (上传数据大小：128bytes)

上传数据：n_datas 128 位

EF AA A0 00 89 00 00 00 0F A0 00 00 00 80 00 00 00

6.图像传输

模组通过 USB 进行视频传输，只有 USB 管脚输出的模组具备该应用功能。

视频尺寸：320x240 （RGB + 红外）

帧　　率：15 帧

编码格式：MJPEG