



3D 人脸识别模组



1 关于创数智享

深圳市创数智享科技有限公司致力于人工智能+大安防行业的整机，目前相关产品应用于：智能机器人，人脸识别智能通行，智能门禁，智能考勤，通行闸机，抓拍相机，人脸识别相机等人工智能/人脸识别相关的行业应用，同时可以在软硬件开发的基础上提供从 ID/MD 的配套设计服务。

2 核心技术

3D 人脸识别技术

3D 人脸识别模组对真人进识别，被误认为假体或冒充者的概率小于 0.01%，对冒充者误认为真人概率小于 0.001%，识别成功率大于 95%。3D 人脸识别不仅可动态捕捉人体面部、防伪性强，还能杜绝照片、视频、面具、头模的攻击，而且还具有识别精准、识别快速有效等优点。相较于 2D 人脸识别更为安全，更为精准。

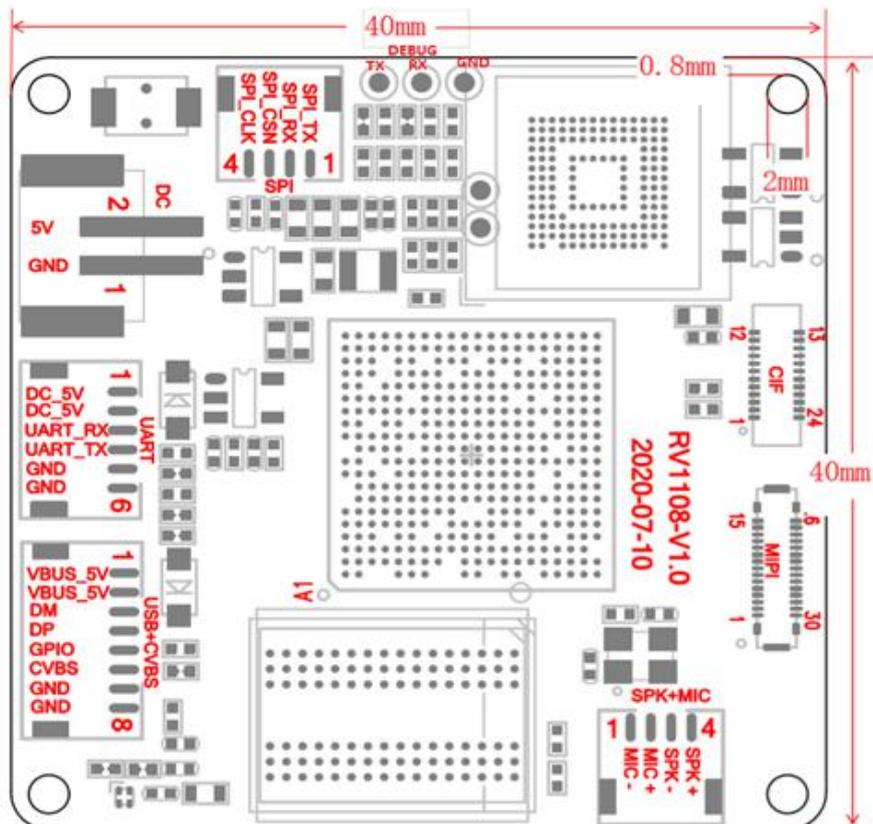
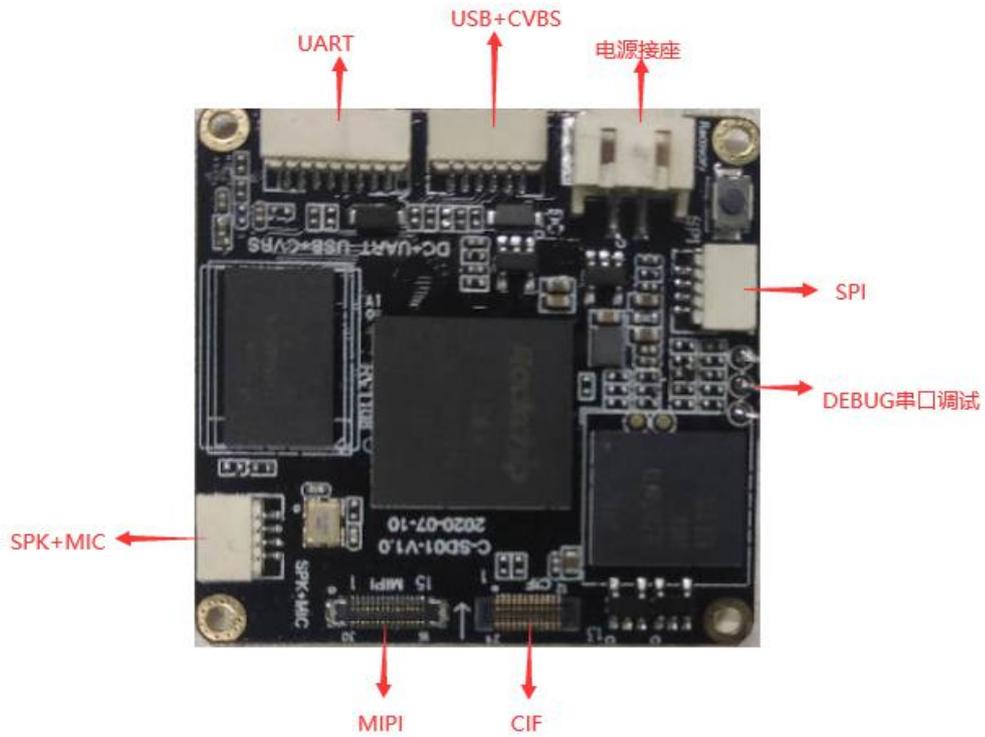
3 产品概述

3D 人脸识别采用 RV1108 芯片，该芯片是单核 Cortex-A7，并内嵌 CEVA XM4 视觉处理器 DSP，最高可达 600MHz，是一款集成度高，性价比高的 SOC。RV1108 芯片具有智能图像处理等关键技术，并且可以支持 UVC 和 CVBS 接口，使显示输出方案变得非常灵活。

4 产品特性

1. 纯 3D 人脸识别；
2. 光线容忍，支持弱光，强光，逆光，无光；
3. 装饰容忍，支持眼镜，帽子，胡须，常规，墨镜，化妆；
4. 支持身高 1.2 米~2 米；

5 设备尺寸及接口



DEBUG

序号	定义	属性	描述
1	DEBUG_TX	DEBUG 发送	DEBUG 发送线
2	DEBUG_RX	DEBUG 接收	DEBUG 接收线
3	GND	接地	
	波特率	1.5M	支持 1.5M 波特率调试

SPI

序号	定义	属性	描述
1	SPI_TX	SPI 3.3V	SPI 发送线 (1PIN)
2	SPI_RX	SPI 3.3V	SPI 接收线 (2PIN)
3	SPI_CSN	SPI 片选	SPI 片选 (3PIN)
4	SPI_CLK	SPI 时钟	SPI 时钟线 (4PIN)

UART

序号	定义	属性	描述
1	DC_5V	4.7V 供电	(1PIN)
2	DC_5V	4.7V 供电	(2PIN)
3	UART_RX	UART 接收	UART 接收调试 (3PIN)
4	UART_TX	UART 发送	UART 发送调试 (4PIN)
5	GND	接地	(5PIN)
6	GND	接地	(6PIN)

USB+CVBS

序号	定义	属性	描述
1	VBUS_5V	5V 供电	(1PIN)
2	VBUS_5V	5V 供电	(2PIN)
3	DM	USB 数据线 (负)	(3PIN)
4	DP	USB 数据线 (正)	(4PIN)
5	GPIO	GPIO 接口	(5PIN)
6	CVBS	CVBS 接口	(6PIN)
7	GND	接地	(7PIN)
8	GND	接地	(8PIN)

SPK+MIC

序号	定义	属性	描述
1	MIC-	MIC 负极	麦克风负极 (1PIN)
2	MIC+	MIC 正极	麦克风正极 (2PIN)
3	SPK-	SPK 负极	扬声器正极 (3PIN)
4	SPK+	SPK 正极	扬声器负极 (4PIN)

电源接座

序号	定义	属性	描述
1	5V	5v	(2PIN)
2	GND	接地	(1PIN)

6 技术参数

硬件参数

1	处理器	C-SD01
2	通讯方式	UART、USB
3	板子尺寸	40*40mm
4	电源	5v
5	摄像头	3D、RGB
6	用户容量	4GB
7	静态功耗	直接断电处理
8	工作温度	-25°C~55°C

算法参数

3D 人脸算法

1	支持身高	120-200cm
2	启动识别速度	1.8 秒(从启动到识别)
3	最佳识别距离	70-100cm
4	最远识别距离	120cm
5	拒真率	<0.01%
6	认假率	<0.001%
7	识别成功率	>95%
8	防伪率	<0.1%
9	IR 模式人脸注册时间	<10 秒
10	RGB 模式人脸注册时间	<5 秒
11	装饰容忍	眼镜, 帽子, 胡须, 常规, 墨镜, 化妆
12	光线容忍	弱光, 强光, 逆光, 无光

附件 I

串口配置

串口配置	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

通信格式

主控跟人脸模块通信格式如下所示，通信中默认以小端模式字节组合：

数据头	设备类型	数据包类型	数据包长度	数据	校验和
2byte	1byte	1byte	2byte	N byte	2byte

表中各字段详细说明如下：

字段	长度	说明
数据头	2 字节	固定信息开头 0x4653
设备类型	1 字节	数据包来源哪个设备（0x01:主控，0x02:人脸识别模块）
数据包类型	1 字节	暂不使用（方便兼容）
数据包长度	2 字节	数据段字节数
数据	N 字节	长度由数据包长度决定
校验和	2byte	数据包校验，去除校验字段，所以字段累加和取反加 1

通讯消息详细说明

主控发送到人脸识别模块所有通讯指令汇总如下：

设备类型	数据段 1	名称	说明
0x01(主控发出数据包)	0x01	添加人脸	新添加一张人脸，如果超过最大添加数，会报添加失败（最大数可以根据要求修改）
	0x02	删除人脸	删除人脸，根据数据段 2 判断删除对应人脸或者全部删除
	0x40	开始人脸识别	主动进行人脸识别，并跟人脸模块中存取的模板进行比对
	0x5A	超时退出	主机发送命令 10s 后从机没有回复，回复改命令，退出当前操作
	0x60	指令模式查询	查询数据 1 中对应指令执行状态
	0x61	系统版本号查	查询系统各设备版本号（包括人脸版本号、算法版本

		号、模型版本号)	
	0x62	查询所有人脸 ID	查询当前人脸模块存储的所有人脸 ID 号
	0x63	查询可用人脸 ID	查询人脸模块中空闲的 ID 号，并返回 ID 号

录入操作

主机发送:

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x63	0xXXXX

发送查询可用人脸 ID，查询并接收人脸模块中空闲的 ID 号，收到人脸模块回复的空闲 ID 后，将此 ID 号用于此次录入人脸的 ID，并进行下一步的人脸注册操作，发送添加人脸指令。若已无空闲的人脸 ID 号，则提示 ID 号已满，并停止人脸注册操作。数据段 1 (0x63) 为查询人脸空闲 ID 指令。

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2 (user_id)	数据段 3 (angle)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0003	0x01	0xXX	0x01-0x04	0xXXXX

发送添加人脸指令后，人脸模块会有 10s 超时，必须在 10s 内出现在视线内，否则会发送超时退出指令。

发送添加人脸模块，数据长度为 3，数据段 1 位指令，数据段 2 为 user_id (用户 id)，user_id 为数字形式，不能与库中已有 user_id 重复，如果重复，会返回错误，可以通过数据段 1 发 0x61 来查询所有 user_id。User_id 数量可以根据要求修改，默认是 10 个 user_id。数据段 3 为注册中方向控制，一次注册中我们会录入四张人脸，0x01:表示直视摄像头，0x02:表示向左转 15 度，0x03:表示向右转 15 度，0x04:表示稍微低头注册。数据段 3 一般需要配合语音提示，如果没有此需要，该数据段发 0x00。

人脸模块回复

1、查询可用人脸 ID

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0002	0x63	0xXX	0xXXXX

查询可用人脸 ID 的数据长度为 2，数据段 1 跟发送一样为 0x63，数据段 2 为空闲的人脸 ID，ID 号的有效范围为 1-255，若为 0，则表示人脸 ID 号已满。

2、录入成功

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3 (user_id)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0003	0x01	0x01	0xXX	0xXXXX

录入成功数据长度为 3，数据段 1 跟发送一样，0x01 表示注册，数据段 2 为录入结果，0x01 表示录入成功，0x02 表示注册失败，录入成功数据段 3 为 user_id，改 user_id 为发送数据包中 user_id。

3、录入失败

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3(错误码)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0003	0x01	0x02	0xXX	0xXXXX

录入失败返回跟成功的返回主要是数据段 2 跟 3 不同，数据段 2 0x02 表示录入失败，数据段 3 位返回错误码，具体如下：

错误码	说明
0x01	没有检测到人脸，请站在模组 FOV 范围内，40-80cm 以内
0x02	人脸不居中，请站在模组 40-80cm 以内
0x03	保存模板数据库失败
0x10 (需有方向控制)	方向控制中直视摄像头注册失败，请直视摄像头
0x11 (需有方向控制)	方向控制中脸向左转 15 度注册失败，请微微向左转 15 度
0x12 (需有方向控制)	方向控制中脸向右转 15 度注册失败，请微微向右转 15 度
0x13 (需有方向控制)	方向控制中低头注册失败，请微微低头
0x14	距离太近，请保持在 30-80cm
0x15	距离太远，请保存在 30-80cm
0x16	3D 失败，请保存在 30-80cm，保证真人注册
0x17	头模攻击，请保存在 30-80cm，保证真人注册
0x21	user_id 已存在
0x22	人脸已存在
0x23	数据库 ID 已满，请删除部分 user_id
0x30	注册超时
0x40 (有打开口罩判断)	口罩判断
0x80	校验和错误
0xf0	其他错误

删除操作

主机发送

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2 (user_id)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0002	0x02	0xXX	0xXXXX

数据段 1:0x02 表示删除，数据段 2 为删除的 user_id，如果删除所有 user_id，为 0x00。

人脸模块回复

1、删除成功

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2(删除结果)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0002	0x02	0x01	0xXXXX

数据段 2 为回复的删除成功结果，0x01 表示删除成功，0x02 表示删除失败。

2、删除失败

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2(删除结果)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0002	0x02	0x02	0xXXXX

人脸识别操作

主机发送开始人脸识别

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x40	0xXXXX

人脸模块回复

1、识别人脸成功

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2(识别结果)	数据段 3 (user_id)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0003	0x40	0x01	0xXX	0xXXXX

其中，数据段 2 表示识别结果，0x01 为识别成功，0x02 为识别失败，数据段 3 为识别 user_id。

2、识别人脸失败

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2(识别结果)	数据段 3(错误码)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0003	0x40	0x02	0xXX	0xXXXX

识别失败，数据段 2 为 0x02，数据段 3 为错误码，如下所示：

错误码	说明
0x01	没有检测到人脸，请保持在模组 FOV 范围内，或者距离近点
0x02	人脸不居中
0x03	人脸姿态错误
0x04	人脸 ok，但不在数据库中
0x80	校验和错误
0xf0	其他错误

主控超时退出指令

当主控发送数据包后开始计时，任何指令如果执行时间超过 10 秒，主控可以发送提出命令退出当前操作。发送超时指令后，人脸模块回到复位状态，此指令人脸模块不回复任何数据包。

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x5A	0xXXXX

人脸识别初始化完成操作（人脸识别模块主动发送）

上电人脸模块初始化成功后，会主动给主控发送命令。

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0001	0x55	0xXXXX

指令查询模式

主控发送

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x60	0xXXXX

人脸模块回复

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0002	0x60	0xXX	0xXXXX

当收到主控发送的指令查询时，人脸模块回复当前正在执行的操作，其中数据段 1 与发送一样，0x60 为查询当前指令，数据段 2 为正在执行的指令，若人脸模块为空闲状态，则回复 0x00。

系统版本号查询

主控发送系统版本号查询指令

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x61	0xXXXX

人脸模块回复

人脸模块回复的版本号总共有 5 份：RV1108 版本号、CPU 版本号、DSP 版本号、Face 版本号和算法版本号。每一分版本号单独一个数据包，数据包发送的顺序为：RV1108->CPU->DSP->Face->算法。

1.RV1108 版本号

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x61	0x01	0xXX	0xXXXX

RV1108 版本号的数据包长度根据回复的版本号决定，数据段 1：0x61 表示系统版本号查询，数据段 2：0x01 表示回复的版本号为 RV1108 版本号，数据段 3-n:RV1108 的版本号信息。

2.CPU 版本号

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x61	0x02	0xXX	0xXXXX

CPU 版本号的数据包长度根据回复的版本号决定，数据段 1：0x61 表示系统版本号查询，数据段 2：0x02 表示回复的版本号为 CPU 版本号，数据段 3-n: CPU 的版本号信息。

3.DSP 版本号

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x61	0x03	0xXX	0xXXXX

DSP 版本号的数据包长度根据回复的版本号决定，数据段 1：0x61 表示系统版本号查询，数据段 2：0x03 表示回复的版本号为 DSP 版本号，数据段 3-n: DSP 的版本号信息。

4. Face 版本号

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x61	0x04	0xXX	0xXXXX

Face 版本号的数据包长度根据回复的版本号决定，数据段 1：0x61 表示系统版本号查询，数据段 2：0x04 表示回复的版本号为 Face 版本号，数据段 3-n: Face 的版本号信息。

5. 算法版本号

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x61	0x05	0xXX	0xXXXX

算法版本号的数据包长度根据回复的版本号决定，数据段 1：0x61 表示系统

版本号查询，数据段 2：0x05 表示回复的版本号为算法版本号，数据段 3-n：算法版本号信息。

查询所有人脸 ID

主控发送查询查询所有人脸 ID

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0001	0x62	0xXXXX

数据段 1:0x62 表示查询所有人脸 ID。

人脸模块回复

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3-n (user_id)	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0xXXXX	0x62	0xXX	0xXX	0xXXXX

当接收到主机发送的查询所有人脸识别的 ID 后，人脸模块查询数据库中已经使用的所有人脸 ID，并将所有的 ID 发送给主机。

数据包长度根据回复的人脸 ID 数决定，其中数据段 1 跟主机发送的一样，0x62 表示查询所有人脸 ID，数据段 2 为所有人脸 ID 数，数据段 3-n 为所有的人脸 ID。当数据库中的人脸 ID 数为 0 的时候，数据段 2 为 0x00，后接校验和。

工厂测试

主控发送工厂测试指令

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0003	0x70	0xXXXX	0xXXXX

数据段 1：0x70 表示进行工厂测试，数据段 2 为功能项测试指令，具体如下所示。

功能项测试指令	说明
0x2711	打开工厂测试功能
0x2712	泛光图预览
0x2713	点阵图预览
0x2714	RGB 预览
0x2715	IR i2c 测试
0x2716	RGB i2c 测试

0x2717	EEPROM i2c 测试
0x2718	LED i2c 测试
0x2719	距离传感器 i2c 测试
0x271A	测试打开距离传感器
0x271B	测试关闭距离传感器
0x2724	进行全部 i2c 测试 (IR、RGB、EEPROM、LED)
0x2725	校准打开距离传感器
0x2726	校准获取无遮挡时传感器数值
0x2727	校准获取 30cm 处遮挡传感器数值
0x2728	校准传感器

人脸模块回复

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x02	0x01	0x0004	0x70	0xXXXX	0xXX	0xXXXX

数据段 1: 0x70 表示进行工厂测试。数据段 2: 功能项测试指令。数据段 3: 返回的测试结果, 0x01 表示测试功能 ok, 0x02 表示测试功能项失败。

设置 RGB 分辨率

主控发送设置 RGB 分辨率指令

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	数据段 3	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0005	0x80	0xXXXX	0xXXXX	0xXXXX

数据段 1: 0x80 表示进行 RGB 分辨率设置。数据段 2: 表示 width。数据段 3: 表示 height。此功能保留暂未实现。

设置 face 配置

最大录入人脸数设置。

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0003	0x90	0xXXXX	0xXXXX

系统默认设置最大录入人脸数为 100, 用户可根据实际需求设置最大录入人脸数, 目前支持最大录入人脸数为 255, 进行设置后需重启设备设置才能生效。

数据段 2: 数据段 2 为需设置的最大录入人脸数。

camera 开关设置

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0002	0x91	0xXX	0xXXXX

数据段 3 为对应 camera 设置，如下所示：

数据段 2	说明
0x01	打开 IR、RGB 摄像头
0x02	关闭 IR、RGB 摄像头
0x03	打开 IR 摄像头
0x04	关闭 IR 摄像头
0x05	打开 RGB 摄像头
0x06	关闭 RGB 摄像头

log 等级设置

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0002	0x92	0xXX	0xXXXX

log 等级设置用于设置 face 端的 log 等级，设置后重启设备设置才能生效。
数据段 2 为对应的 log 等级，1-5log 等级依次降低，如下所示。

数据段 2	说明
0x01	FS_LOG_LEVEL_ALL
0x02	FS_LOG_LEVEL_DBG
0x03	FS_LOG_LEVEL_INF
0x04	FS_LOG_LEVEL_ERR
0x05	FS_LOG_LEVEL_CUSTOMER_DEBUG

CVBS 图像旋转设置

数据头	设备类型	数据包类型	数据长度	数据段 1	数据段 2	校验和
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节
0x4653	0x01	0x01	0x0003	0x93	0xXXXX	0xXXXX

指令用于设置 CVBS 显示图像的旋转，设置后重启设备设置才能生效。
数据段 2 为所需设置的角度，如下所示。

数据段 2	说明
0x0000	旋转 0°
0x005A	旋转 90°
0x00B4	旋转 180°
0x010E	旋转 270°

