|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **文档编号：** |  |  | **密级：** |  |

红外模组通讯协议**（V1.0）**

**编 写： 沈晓峰**

**校 对： 焦延龙**

**审 核：**

**批 准：2020.04.20**

**日 期：2020.04.20**

# 1. 通信机制

红外设备与主机之间采用串口（串口配置:波特率460800，1个起始位，8个数据位，1个停止位，无校验位）进行通信，本通信协议定义它们之间的通信格式。硬件接口：USB转串口形式，串口转换芯片CH340。

产品为摄像头端

主机为PC机或嵌入式主机平台

# 2. 数据包结构和定义

表1 数据类型

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 描述及要求 |
| BYTE | 无符号单字节整型（字节，8位） |
| WORD | 无符号双字节整型（字，16位） |
| DWORD | 无符号四字节整型（双字，32位） |
| BYTE[n] | n字节 |

**传输规则**

协议应采用大端模式的网络字节序来传递字和双字。

表2 数据包结构和定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 定义 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 起始符 | BYTE[2] | 固定为ASCII字符‘##’，用“0x23, 0x23”表示 |
| 2 | 命令标识 | BYTE | 命令标识定义见表3 |
| 3 | 数据单元长度 | WORD | 数据单元长度是数据单元的总字节数，有效值范围：0～2^16-1 (65535) |
| 5 | 数据单元 |  | 数据单元格式和定义见第3节 |
| 倒数第1 | 校验码 | BYTE | 采用BCC（异或校验）法，校验范围从命令单元的第一个字节开始，同后一字节异或，直到校验码前一字节为止，校验码占用一个字节 |

## 2.1 命令标识定义

上行表示设备向主机发送命令，主机发送相应的应答；下行表示主机向设备发送命令，设备发送相应的应答。

表3 命令标识定义

| 编码 | 定义 | 方向 |
| --- | --- | --- |
| 0x01～0x7F | 上行数据系统预留 | 上行 |
| 0x80 | 查询红外设备基本信息命令 | 下行 |
| 0x81 | 获取温度图像数据命令 | 下行 |
| 0x82 | 打开近距离补光命令 | 下行 |
| 0x83 | 关闭近距离补光命令 | 下行 |
| 0x84 | 发送原始红外数据 | 下行 |
| 0x85 | 发送EEPROM中的参数配置 | 下行 |
| 0x86 | 发送半帧原始红外数据 | 下行 |
| 0x87 | 设置串口波特率及刷新频率参数 | 下行 |
| 0x88 | 恢复默认串口波特率及刷新频率参数 | 下行 |
| 0x86～0xFE | 下行数据系统预留 | 下行 |

# 3. 数据单元格式和定义

数据单元分为命令数据包和应答数据包。

## 3.1 查询红外设备

**查询红外设备基本信息命令**

查询红外设备命令数据单元为空。

**查询红外设备命令应答**

主机在使用时先查询设备是否存在。

表4 查询红外设备应答数据单元数据格式和定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据表示内容 | 长度（字节） | 数据类型 | 描述及要求 |
| 设备序列号（探测器编号） | 4 | DWORD | 序列号占4个字节，范围0~2^31，0表示不存在，1表示MLX90640，2表示AMG8833 |
| 软件版本 | 10 | BYTE[10] | 由英文字母、数字、符号组成，格式如下FW\_V1.0.0 |
| 硬件版本 | 10 | BYTE[10] | 由英文字母、数字、符号组成，格式如下HW\_V1.0.0 |

## 3.2 获取温度图像数据

**获取温度图像数据命令**

获取温度图像数据命令数据单元部分为空

**获取温度图像数据命令应答**

表5 获取温度图像数据命令应答数据单元格式和定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据表示内容 | 长度（字节） | 数据类型 | 描述及要求 |
| 图像数据 | 数据单元长度n-2 | WORD[(n-2)/2] | 具体解析方法如下 |
| 环境温度（传感器温度） | 2 | WORD | 环境温度，用于校准 |

图像数据，数据依次为：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 像素0温度高字节 | 像素0温度低字节 | 像素1温度高字节 | 像素1温度高字节 |  | 像素n-1 温度高字节 | 像素n-1 温度低字节 |
|  |

每个像素点的温度是有两个字节组成，高 8 位在左，低 8 位在右如：像素 0 温度高字节为：0x0B，低字节为：0x15，则像素 0 的温度 T 用 16 进制表示为 0x0B15,即十进制：2837; 实际温度 temperature = (T - 2731) / 10.00; Temperature = (2837 - 2731) / 10.00; Temperature = 10.60℃; 由此可以算出一个像素点的温度值。

## 3.3 打开近距离补光

**打开近距离补光命令**

打开近距离补光命令数据单元部分为空

**打开近距离补光命令应答**

表6 打开近距离补光命令应答数据单元格式和定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据表示内容 | 长度（字节） | 数据类型 | 描述及要求 |
| 打开成功/失败 | 1 | BYTE | 0x01:打开成功；0x02:打开失败 |

## 3.4 关闭近距离补光

**关闭近距离补光命令**

闭近距离补光命令数据单元部分为空

**关闭近距离补光命令应答**

表7 关闭近距离补光命令应答数据单元格式和定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据表示内容 | 长度（字节） | 数据类型 | 描述及要求 |
| 关闭成功/失败 | 1 | BYTE | 0x01:关闭成功；0x02:关闭失败 |

# 协议内容

## 查询红外设备基本信息命令

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x80 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x80 + 0x00 18 + 4字节设备序列号 + 10字节软件版本 + 10字节固件信息 + 1字节异或校验

此命令为主机需要使用时进行查询，若查询到则可正常使用，否则重复发送直至可用。

## 获取温度图像数据指令

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x81 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x81 + 0xXX XX + 图像数据 + 2字节环境温度 + 1字节异或校验

只对AMG8833有效，现阶段默认和主机上电正确后不间断直接发送温度数据。

指示灯为发送时灯亮。

修改：此温度数据暂时不发送

## 打开近距离补光命令

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x82 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x82 + 0x00 01 + 0x01（成功 或 0x02 失败）+ 1字节异或校验

## 关闭近距离补光命令

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x83 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x83 + 0x00 01 + 0x01（成功 或 0x02 失败）+ 1字节异或校验

## 发送原始红外数据

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x84 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x84 + 0x06 84 + 图像数据 + 1字节异或校验

只对MLX90640有效，现阶段默认和主机上电正确后不间断直接发送温度数据。

温度数据格式为32\*24\*2个原始像素数据(每个像素2个字节)和132个额外数据，格式参见《MLX90640 example data.xlsx》。且产品发送两次为一帧完整的图像数据。

指示灯为发送时灯亮。

## 发送EEPROM中的参数配置

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x85 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x85 + 0x06 80 + 配置参数 + 1字节异或校验

只对MLX90640有效，当主机连接产品时，会首先去发送命令去请求配置参数，产品可以在发送完参数配置之后再发送原始红外数据。配置参数有1664个字节。

## 发送半帧原始红外数据

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x86 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x86 + 0x03 86 + 图像数据 + 1字节异或校验

只对MLX90640有效，现阶段默认和主机上电正确后不间断直接发送温度数据。

温度数据格式为32\*24\*1个原始像素数据(每个像素2个字节)、132个额外数据

及2字节环境温度数据

## 设置串口波特率及刷新频率参数

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x87 + 0x00 02 + Data1 + Data2 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x87 + 0x00 02 + Data1 + Data2 + 1字节异或校验

Data1设置范围0-5,分别代表波特率9600、19200、38400、57600、115200、460800。

Data2设置范围0-4,代表默认刷新频率为2Hz、4Hz、8Hz、16Hz、32Hz。

设置值不在范围内，Data1、Data2都返回0xFF

## 恢复默认串口波特率及刷新频率参数

**主机发送**：0x23 + 0x23 + 0x88 + 0x00 00 + 1字节异或校验

**产品回复**：0x23 + 0x23 + 0x88 + 0x00 02 + Data1 + Data2 + 1字节异或校验

Data1=0x04,代表默认波特率为115200。

Data2=0x02,代表默认刷新频率为8Hz。