物联网系统硬件平台

通讯数据协议

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 时间 | 版本 | 说明 | 审核 |
| 1 | 2017-12-8 | Ver A | RFID硬件系统通讯数据格式（初稿） |  |
| 2 | 2018-1-12 | Ver B | 根据程序逻辑优化 |  |
| 3 | 2018-4-24 | Ver C | 使用ADXL362，只上传计步数据 |  |
| 4 | 2018-5-17 | Ver D | 增加批量清零计步数据功能和上位机读写FRAM功能 |  |
| 5 | 2019-2-14 | Ver E | 修改计步数据为20分钟一个值 |  |
| 6 | 2020-9-11 | Ver F | 精简协议 |  |
| 7 | 2021-7-1 | Ver G | 增加功能码A1用于采食量数据 |  |
| 8 | 2021-9-6 | Ver H | 修改3串口编程RFID数据格式 |  |

目录

[1、上位应用与RFID主控设备通讯数据格式 3](#_Toc76025327)

[1.1上位应用向RFID主控设备发送数据格式 3](#_Toc76025328)

[1.2 RFID主控设备向上位应用发送数据格式 7](#_Toc76025329)

[2、RFID主控设备与RFID标签通讯数据格式 12](#_Toc76025330)

[2.1主控设备向RFID标签发送数据格式 12](#_Toc76025331)

[2.2 RFID标签向主控设备发送数据格式 14](#_Toc76025332)

[3、上位应用串口编程RFID标签通讯数据格式 18](#_Toc76025333)

[4、上位应用编程主板及其标签的编号 19](#_Toc76025334)

# 1、上位应用与RFID主控设备通讯数据格式

RFID主控设备与上位应用通讯数据格式，分为上位应用向RFID主控设备发送数据，RFID主控设备向上位应用发送数据两类，具体说明如下：

## 1.1上位应用向RFID主控设备发送数据格式

表格 1 上位机向RFID主控设备发送数据协议（continued）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编码 | | 功能码 | RFID编码 | | | | | | | | | | | |
| Byte0~1 | | Byte2 | Byte3~14 | | | | | | | | | | | |
| 0xXX | 0xXX | 0xAX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX |
| Big-Endian(the same below) | | | | | | | | | | | | | | |

（功能码为A3时协议）（蓝色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ADXL362运动阈值 | | 运动时间 | 静止阈值 | | 静止时间 | | 滤波器控制 | 结束标志 | |
| Byte15~16 | | Byte17 | Byte18~19 | | Byte20~21 | | Byte22 | Byte 23~24 | |
| 0bxxxxx001 | 0x5E | 0x01 | 0bxxxxx000 | 0x96 | 0x00 | 0x01 | 0x10 | 0x0D | 0x0A |

（功能码为A5时协议）（黄色）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 即将编程的地址码 | | 即将编程的同步码 | | 结束标志 | |
| Byte15~16 | | Byte17~18 | | Byte19~20 | |
| REV | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0x0D | 0x0A |

（功能码为A7时协议）（绿色）

| 世界时间数据 | | | | | | | 计步间隔 | 重启CC1101间隔 | 结束标志 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Byte15 | Byte16 | Byte17 | Byte18 | Byte19 | Byte20 | Byte21 | Byte22 | Byte23 | Byte24~25 | |
| Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | 0x0A(20min) | 0x70(4hours) | 0x0D | 0x0A |

（功能码为A8时协议）（深绿色）

| 世界时间数据 | | | | | | | 结束标志 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Byte3 | Byte4 | Byte5 | Byte6 | Byte7 | Byte8 | Byte9 | Byte10~11 | |
| Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | 0x0D | 0x0A |

说明：

1. 每条有效数据最多25字节，主控设备以命令包为单位下发指令。
2. 数据格式解析（25字节）
3. 设备编码：Byte0~1，共2个字节。
4. 控制功能码：Byte2，共1个字节，设备及标签状态代码

表格 2 上位机发给RFID主控设备控制功能码表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Byte4 | 说 明 |
| 1 | 0xA0 | 查询指定编号标签活动量 |
| 2 | 0xA1 | 查询指定编号标签采食量 |
| 3 | 0xA8 | 上位设置世界时间数据（即设置系统时间）（24小时制） |
| 4 | 0xA9 | 读取主控设备世界时间数据（即读取系统时间） |
| 5 | 0xA2 | 清除指定标签电源电量标志（2.8V电量低标志） |
| 6 | 0xA3 | 上位配置标签ADXL362参数 |
| 7 | 0xA5 | 上位编程标签地址码、同步码 |
| 8 | 0xA6 | 上位机清零指定标签计步数据 |
| 9 | 0xA7 | 上位机设置指定标签世界时间数据 |

1. RFID编码：Byte3~14，共12个字节，标签硬件UID。
2. ADXL362运动阈值：Byte15~16，共2个字节，详情参考ADXL362芯片手册page27。
3. ADXL362运动时间：Byte17，共1个字节，详情参考ADXL362芯片手册page27。
4. ADXL362静止阈值：Byte18~19，共2个字节，详情参考ADXL362芯片手册page27。
5. ADXL362静止时间：Byte20~21，共2个字节，详情参考ADXL362芯片手册page27。
6. ADXL362滤波器控制：Byte22，共1个字节，详情参考ADXL362芯片手册page33。
7. 即将编程的地址码：Byte15~16，共2个字节，Byte10保留，Byte11为地址值（0~255）。
8. 即将编程的同步码：Byte17~18，共2个字节，为每个标签的同步码，用于电磁波唤醒功能，只有同步码一致的RF芯片可以相互通信和唤醒。
9. 世界时间数据：Byte3~9或Byte15~21，共7个字节，设置系统时间时有效，设置范围为：年（0~99），月（1~12），日（1~31），星期（1~7），小时（0~23），分钟（0~59），秒（0~59）。
10. 计步间隔：Byte22，共1个字节，为标签存储一个计步数据对应的时间间隔，公式为time= Byte22\*128s，例如：20分钟的时间间隔约为20mins=0x0A\*128s。
11. 重启CC1101间隔：Byte23，共1个字节，为防止CC1101出现宕机的状态，设置此间隔为重启CC1101的间隔，公式为time= Byte23\*128s，例如：4小时的时间间隔约为4hours=0x70\*128s。
12. 结束标志：共2字节，固定数据 0D 0A，用于重置指令。

## 1.2 RFID主控设备向上位应用发送数据格式

表格 3RFID主控设备向上位机发送数据协议（continued）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编码 | | 功能码 | RFID编码 | | | | | | | | | | | |
| Byte0~1 | | Byte2 | Byte3~14 | | | | | | | | | | | |
| 0xXX | 0xXX | 0xBX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX |
| Big-Endian(the same below) | | | | | | | | | | | | | | |

(功能码为A0,A1时协议)（紫色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据区 | | 电池电量低标识 | 世界时间数据 | | | | | | | RSSI值 | |
| Byte15~86 | Byte87 | Byte88 | Byte89 | Byte90 | Byte91 | Byte92 | Byte93 | Byte94 | Byte95 | Byte96 | Byte97 |
| 72bytes step data | step\_stage | battery\_low | Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | RFID | MainBoard |

(功能码为A2时协议)（灰色）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电池电量低标识 | RSSI值 | |
| Byte15 | Byte16 | Byte17 |
| battery\_low | RFID | MainBoard |

（功能码为A3时协议）（蓝色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ADXL362运动阈值 | | 运动时间 | 静止阈值 | | 静止时间 | | 滤波器控制 | RSSI值 | |
| Byte15~16 | | Byte17 | Byte18~19 | | Byte20~21 | | Byte22 | Byte 23 | Byte 24 |
| 0bxxxxx001 | 0x5E | 0x01 | 0bxxxxx000 | 0x96 | RFID | RFID | 0x10 | RFID | MainBoard |

（功能码为A5时协议）（黄色）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编程返回的地址码 | | 编程返回的同步码 | | RSSI值 | |
| Byte15~16 | | Byte17~18 | | Byte19 | Byte20 |
| REV | 0xXX | 0xXX | 0xXX | RFID | MainBoard |

(功能码为A6时协议)（紫色）

|  |  |
| --- | --- |
| RSSI值 | |
| Byte15 | Byte16 |
| RFID | MainBoard |

（功能码为A7时协议）（绿色）

| 世界时间数据 | | | | | | | 计步间隔 | 重启CC1101间隔 | RSSI值 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Byte15 | Byte16 | Byte17 | Byte18 | Byte19 | Byte20 | Byte21 | Byte22 | Byte23 | Byte24 | Byte25 |
| Year | RFID | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | 0x0A(20min) | 0x70(4hours) | RFID | MainBoard |

(RFID标签接收有问题时协议)

|  |  |
| --- | --- |
| RSSI值 | |
| Byte15 | Byte16 |
| RFID | MainBoard |

（尾部时间数据包）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主控世界时间数据区 | | | | | | |
| Byte98 | Byte99 | Byte100 | Byte101 | Byte102 | Byte103 | Byte104 |
| Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds |

说明：

1. 每条有效数据最多105字节。
2. 数据格式解析
3. 控制功能码：Byte2，共2个字节，设备及标签状态代码。

表格 4 RFID主控设备发给上位机控制功能码表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Byte4 | 说 明 |
| 1 | 0xB0 | 正常上传的指定标签活动量数据 |
| 2 | 0xB1 | 正常上传的指定标签采食量数据 |
| 3 | 0xB8 | 设置完成主控设备时间同步，并向上位发送同步时间 |
| 4 | 0xB9 | 向上位发送同步时间 |
| 5 | 0xB2 | 清除指定标签电源电量标志（2.8V电量低标志）完成 |
| 6 | 0xB3 | 标签返回ADXL362参数数据 |
| 7 | 0xB5 | 标签返回编程的地址码、同步码 |
| 8 | 0xB6 | 上位机清零标签计步数据应答 |
| 9 | 0xB7 | 上位机设置指定标签世界时间数据应答 |
| 10 | 0xE1 | 标签接收错误或地址滤波失败 |
| 11 | 0xE2 | 标签接收RFID编码错误 |
| 12 | 0xE3 | 标签接收功能码错误 |

1. 数据区：Byte15~86,共72字节，为上传的标签计步数据，共36组，每组2Bytes，每组代表20分钟内的计步数据，共可记录12小时。
2. step\_stage：Byte87，共1个字节，其值从0每过20分钟自加1，取值为0~35。
3. 电池电量低标识：Byte88或Byte15，共1个字节，为1时表示标签锂电池电量低于2.8V。
4. 错误码：Byte2，共1字节，共有3个值 E0、E1、E2，E0:receive error or Address Filtering fail；E1: receive RFID code error;E2: receive function order error。
5. RSSI值：Byte89或Byte15指RFID接收的数据包的功率值，Byte90或Byte16指MainBoard接收的数据包的功率值。
6. 其他参数同1.1描述。

# 2、RFID主控设备与RFID标签通讯数据格式

该数据格式为RFID控制设备与标签之间的射频通讯数据，分为主控设备向RFID标签发送数据，RFID标签向主控设备发送数据，具体说明如下：

## 2.1主控设备向RFID标签发送数据格式

表格 5 主控设备向RFID标签发送数据协议

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编码 | | 功能码 | RFID编码 | | | | | | | | | | | |
| Byte0~1 | | Byte2 | Byte3~14 | | | | | | | | | | | |
| 0xXX | 0xXX | 0xCX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX |
| Big-Endian(the same below) | | | | | | | | | | | | | | |

（功能码为A3时协议）（蓝色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ADXL362运动阈值 | | 运动时间 | 静止阈值 | | 静止时间 | | 滤波器控制 |
| Byte15~16 | | Byte17 | Byte18~19 | | Byte20~21 | | Byte22 |
| 0bxxxxx001 | 0x5E | 0x01 | 0bxxxxx000 | 0x96 | 0x00 | 0x01 | 0x10 |

（功能码为A5时协议）（黄色）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 即将编程的地址码 | | 即将编程的同步码 | |
| Byte15~16 | | Byte17~18 | |
| REV | 0xXX | 0xXX | 0xXX |

（功能码为A7时协议）（绿色）

| 世界时间数据 | | | | | | | 计步间隔 | 重启CC1101间隔 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Byte15 | Byte16 | Byte17 | Byte18 | Byte19 | Byte20 | Byte21 | Byte22 | Byte23 |
| Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | 0x0A(20min) | 0x70(4hours) |

说明：

1. 每条有效数据最多23字节。
2. 数据格式解析（23字节）
3. 控制功能码：Byte 2，共1个字节，设备及标签功能代码

表格 6 RFID主控设备发给RFID标签控制功能码表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Byte2 | 说 明 |
| 1 | 0xC0 | 上位查询指定编号标签活动量 |
| 2 | 0xC1 | 上位查询指定编号标签采食量 |
| 3 | 0xC2 | 清除指定标签电源电量标志（2.8V电量低标志） |
| 4 | 0xC3 | 上位配置标签ADXL362参数 |
| 5 | 0xC5 | 上位编程标签地址码、同步码 |
| 6 | 0xC6 | 上位机清零指定标签计步数据 |
| 7 | 0xC7 | 上位机设置指定标签世界时间数据 |

## 2.2 RFID标签向主控设备发送数据格式

表格 7 RFID标签向主控设备发送数据协议

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备编码 | | 功能码 | RFID编码 | | | | | | | | | | | |
| Byte0~1 | | Byte2 | Byte3~14 | | | | | | | | | | | |
| 0xXX | 0xXX | 0xDX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX |
| Big-Endian(the same below) | | | | | | | | | | | | | | |

(功能码为A0,A1时协议)（紫色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据区 | | 电池电量低标识 | 世界时间数据 | | | | | | | RSSI值 |
| Byte15~86 | Byte87 | Byte88 | Byte89 | Byte90 | Byte91 | Byte92 | Byte93 | Byte94 | Byte95 | Byte96 |
| 72bytes step data | step\_stage | battery\_low | Year | Month | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | RFID |

(功能码为A2时协议)（灰色）

|  |  |
| --- | --- |
| 电池电量低标识 | RSSI值 |
| Byte15 | Byte16 |
| battery\_low | RFID |

（功能码为A3时协议）（蓝色）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ADXL362运动阈值 | | 运动时间 | 静止阈值 | | 静止时间 | | 滤波器控制 | RSSI值 |
| Byte15~16 | | Byte17 | Byte18~19 | | Byte20~21 | | Byte22 | Byte 23 |
| 0bxxxxx001 | 0x5E | 0x01 | 0bxxxxx000 | 0x96 | RFID | RFID | 0x10 | RFID |

(功能码为A5时协议)（黄色）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 返回编程的地址码 | | 返回编程的同步码 | | RSSI值 |
| Byte15~16 | | Byte17~18 | | Byte19 |
| REV | 0xXX | 0xXX | 0xXX | RFID RSSI |

（功能码为A6时协议）（紫色）

|  |
| --- |
| RSSI值 |
| Byte15 |
| RFID |

（功能码为A7时协议）（绿色）

| 世界时间数据 | | | | | | | 计步间隔 | 重启CC1101间隔 | RSSI值 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Byte15 | Byte16 | Byte17 | Byte18 | Byte19 | Byte20 | Byte21 | Byte22 | Byte23 | Byte24 |
| Year | RFID | Date | Weekday | Hours | Minutes | Seconds | 0x0A(20min) | 0x70(4hours) | RFID |

(RFID标签接收有问题（回传功能码为E1,E2,E3）时协议)

|  |
| --- |
| RSSI值 |
| Byte15 |
| RFID |

说明：

1. 每条有效数据最多97字节。
2. 数据格式解析
3. 控制功能码：Byte2，共1个字节，设备及标签状态代码

表格 8 RFID标签发给RFID主控设备控制功能码表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | Byte4 | 说 明 |
| 1 | 0xD0 | 标签发送活动量数据 |
| 2 | 0xD1 | 标签发送采食量数据 |
| 3 | 0xD2 | 清除指定标签电源电量标志（2.8V电量低标志）完成 |
| 4 | 0xD3 | 发送标签ADXL362参数数据 |
| 5 | 0xD5 | 标签返回编程的地址码、同步码 |
| 6 | 0xD6 | 标签清零标签计步数据应答 |
| 7 | 0xD7 | 标签返回世界时间数据 |
| 8 | 0xE1 | 标签接收错误或地址滤波失败 |
| 9 | 0xE2 | 标签接收RFID编码错误 |
| 10 | 0xE3 | 标签接收功能码错误 |

# 3、上位应用串口编程RFID标签通讯数据格式

上位机通过串口可以对RFID进行eeprom的编程，对每个RFID写入不同的RFID编码和CC1101地址、同步码，使每个RFID标签唯一化。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始标志 | | | | 地址码 | 同步码 | |
| Byte 0~3 | | | | Byte 4 | Byte 5~6 | |
| 0x41 | 0x42 | 0x43 | 0x44 | 0xXX | 0xXX | 0xXX |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RFID编码 | | | | | | | | | | | | 结束标志 | |
| Byte7~18 | | | | | | | | | | | | Byte 19~20 | |
| 0xXX | 0x0D | 0x0D | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0x0D | 0x0A |

说明：

1. 有效数据为12字节，串口编程RFID标签。
2. 地址码：Byte 4，共1个字节，Byte4为地址值（0~255）。
3. 同步码：Byte 5~6，共2个字节，为每个标签的同步码，用于电磁波唤醒功能，只有同步码一致的RF芯片可以相互通信和唤醒。
4. RFID编码：Byte 7~18，共12个字节，标签硬件UID。
5. 默认串口编码：ABCD(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(sp)(CR)(LF)。

# 4、上位应用编程主板及其标签的编号

上位机通过串口、GPRS、网口或WiFi对主板上FRAM进行编程，写入主板ID及其挂载的数个RFID的RFID编码和CC1101地址、同步码，使每个主板及其RFID标签唯一化。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起始标志 | | FRAM地址 | | 读写命令 | 设备编号 | | Rev | | |
| Byte 0~1 | | Byte 2~3 | | Byte 4 | Byte 5~6 | | Byte7~20 | | |
| 0xE5 | 0x5E | 0x01 | 0x02 | 0x00 | 0x01 | 0x02 | 0x00 | …… | 0x00 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RFID编码 | | | | | | | | | | | | 地址码 | 同步码 | | 结束标志 | |
| Byte5~16 | | | | | | | | | | | | Byte 17-18 | Byte19~20 | | Byte 21~22 | |
| 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0x00XX | 0xXX | 0xXX | 0x0D | 0x0A |

说明：

1. 有效数据为5+16字节。
2. FRAM地址：Byte2~3，共2个字节，upper bit don’t care，共15bit有效地址，对应FRAM的256Kbit容量，FRAM地址=16\*i，其中i=0为主板设备编号，i=1为主板扫描RFID时间间隔，i=2~2047为对应的标签信息。
3. 读写命令：Byte4，共1个字节，0x01为写命令，0x02为读命令，0x03为打印所有存储ID信息命令，0x04为擦除整个FRAM命令。
4. 设备编号：Byte 5~6，共2个字节，为本主板的编号，具有唯一性。
5. 地址码：共2个字节 ，Byte18为地址值（0~255）。
6. 同步码：Byte19~20，共2个字节，为每个标签的同步码，用于电磁波唤醒功能，只有同步码一致的RF芯片可以相互通信和唤醒。
7. RFID编码：Byte5~16，共12个字节，标签硬件UID。