

## 【F 系列】雷达模块串口通信协议

V2.1

1

### 注意事项:

- 1、模块上电后，需等待 700ms 后再操作 UART。
- 2、发送控制帧后，需等待模块的回复帧后，方可再次操作 UART。
- 3、若通信错误或数据格式错误，雷达模块不发回复帧，安全的做法是发送控制帧后，100ms 内没有收到回复帧，则说明通信失败，重新发送控制帧。
- 4、写入参数后，立即生效，如需掉电保存，需发送保存设置指令，否则掉电后恢复之前的参数值

## 版本信息

【F 系列】雷达模块串口通信协议最新版本是 V2.1(2025 年 4 月起用)，协议向下兼容，

版本号	修改内容	修改人	日期
V1.0	首版协议	simon Li	2024.6.6
V2.1	1、删掉滤波器相关设置 2、添加PWM设置、供电脉冲宽度设置 3、可选择移动感应模式或手扫感应模式 4、去掉自动保存参数功能，增加保存设置指令	simon Li	2025.3.27

## 目录

1、概述 .....	4
2、通信协议定义 .....	4
3、命令说明 .....	7
3.1 设置距离门限值.....	7
3.2 查询距离门限值.....	7
3.3 设置延时时间.....	8
3.4 查询延时时间.....	8
3.5 开关光感.....	8
3.6 查询光感开关状态.....	8
3.7 设置封锁时间.....	8
3.8 查询封锁时间.....	9
3.9 设置有效电平.....	9
3.10 查询有效电平.....	9
3.11 设置功耗模式.....	9
3.12 查询功耗模式.....	9
3.13 查询感应触发状态.....	10
3.14 查询白天黑夜.....	10
3.15 查询固件版本号.....	10
3.16 设置触发模式.....	10
3.17 查询触发模式.....	10
3.18 设置发射功率档位 .....	11
3.19 查询发射功率档位 .....	11
3.20 设置光感门限值.....	11
3.21 查询光感门限值.....	11
3.22 开关 PWM 功能 .....	11
3.23 查询 PWM 开关状态.....	12
3.24 设置 PWM 占空比值.....	12
3.25 查询 PWM 占空比值.....	12
3.26 设置供电脉冲宽度 .....	12
3.27 查询供电脉冲宽度.....	12
3.28 选择感应模式.....	13
3.29 查询当前感应模式.....	13
3.30 保存设置.....	13

## 1、 概述

迈阶科技提供的【F 系列】雷达模块支持通过 UART 通信设置雷达的各类参数和获取雷达工作状态等信息。本文主要介绍了【F 系列】雷达模块的通信协议格式和各命令说明，便于用户将雷达模块集成到自己的产品中。

## 2、 通信协议定义

通信协议的帧数据主要分为控制帧数据和回复帧数据，控制帧为上位机给雷达模块发送控制命令的帧数据格式，回复帧为雷达模块执行完上位机发送的指令后，回复给上位机的帧数据格式。详细的帧数据格式描述如下。

### 2.1 帧数据格式

控制帧主要为外部 MCU 或者上位机通过 UART 发送给雷达模块的控制命令数据，每次给雷达模块发控制帧，雷达模块收到后，都会上传回复帧。控制帧和回复帧格式是一样的，其格式定义如下：

- 串口通信波特率：9600bps
- 串口结构：1+8+1，即起始位+数据位+停止位，无奇偶校验，无流控。
- 串口数据格式：

Byte地址	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
域	Head	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Tail
描述	5A	命令帧	高字节	次高字节	低字节	校验码	FE

各部分说明：

**Head：**帧头，1 个字节，固定为 0x5A；

**Data1：**命令帧，定义如下：

- 0x01：设置感应距离门限值
- 0x81：查询感应距离门限值
- 0x02：设置输出延时时间值
- 0x82：查询输出延时时间值
- 0x03：开关光感功能
- 0x83：查询光感开关状态
- 0x04：设置封锁时间值
- 0x84：查询封锁时间值
- 0x05：设置触发感应后，输出的有效电平(高电平还是低电平)
- 0x85：查询输出有效电平参数
- 0x06：设置功耗模式：超低功耗(50/60uA)或者常规功耗(13mA)
- 0x86：查询功耗模式
- 0x87：查询感应触发状态
- 0x88：查询当前环境是明亮还是黑暗

- 0x89: 查询固件版本号
- 0x0a: 设置触发模式(单次或连续触发)
- 0x8a: 查询触发模式
- 0x0B: 设置发射功率档位(8 档)
- 0x8B: 查询发射功率档位
- 0x0C: 设置光感门限值
- 0x8C: 查询光感门限值
- 0x0D: 开关 PWM 功能
- 0x8D: 查询 PWM 开关状态
- 0x0E: 设置无感应时, PWM 占空比值
- 0x8E: 查询无感应时, PWM 占空比值
- 0x0F: 脉冲供电的脉冲宽度
- 0x8F: 查询供电脉冲宽度参数
- 0x10: 选择感应模式: 移动感应模式或手扫感应模式
- 0x11: 查询当前感应模式
- 0x20: 保存设置的参数

Data2 Data3 Data4: 参数高 8 位、次高 8 位、低 8 位(详见下面表格)

Check Code: 校验码, 长度为 1byte, 值为= Data1^Data2^Data3^Data4(即相互异或)

Tail: 结束码, 长度为 1Byte, 固定为 0xFE

命令帧	参 数 类 型 (Data2/Data3/Data4)	Data2 (高8位)	Data3 (中8位)	Data4 (低8位)	备注
0x01	设置感应距离门限值	固定为0	100-65000		详见下注释2
0x81	查询感应距离门限值	固定为0	固定为0	固定为0	
0x02	设置输出延时时间值	0x00-0xFFFFFFFF			详见下注释3
0x82	查询输出延时时间值	固定为0	固定为0	固定为0	
0x03	打开/关闭光感	固定为0	固定为0	0x00:关闭光感 0x01:打开光感	详见下注释4
0x83	查询光感开关状态	固定为0	固定为0	固定为0	
0x04	设置封锁时间值	0x00-0xFFFFFFFF			详见下注释5
0x84	查询封锁时间值	固定为0	固定为0	固定为0	
0x05	设置输出有效电平	固定为0	固定为0	0x00:低电平 0x01:高电平	详见下注释6
0x85	查询输出有效电平	固定为0	固定为0	固定为0	
0x06	设置功耗模式	固定为0	固定为0	0x00:超低功耗 0x01:常规功耗	详见下注释7
0x86	查询功耗模式	固定为0	固定为0	固定为0	

0x87	查询感应触发状态	固定为0	固定为0	固定为0	详见下注释8
0x88	查询白天还是黑夜	固定为0	固定为0	固定为0	详见下注释9
0x89	查询固件版本号	固定为0	固定为0	固定为0	详见下注释10
0x0A	设置触发模式	固定为0	固定为0	0x00:连续触发 0x01:单次触发	详见下注释11
0x8A	查询触发模式	固定为0	固定为0	固定为0	
0x0B	设置发射功率档位	固定为0	固定为0	0x00-0x07	详见下注释12
0x8B	查询发射功率档位	固定为0	固定为0	固定为0	
0x0C	设置光感门限值	固定为0	固定为0	0x00-0xFF	详见下注释4
0x8C	查询光感门限值	固定为0	固定为0	固定为0	
0x0D	开关PWM功能	固定为0	固定为0	0x00:关闭PWM 0x01:打开PWM	详见下注释13
0x8D	查询PWM开关状态	固定为0	固定为0	固定为0	
0x0E	设置PWM占空比值	固定为0	0-3500		详见下注释13
0x8E	查询PWM占空比值	固定为0	固定为0	固定为0	
0x0F	设置供电脉冲宽度	固定为0	固定为0	0x00-0xFF	详见下注释14
0x8F	查询供电脉冲宽度	固定为0	固定为0	固定为0	
0x10	选择感应模式	固定为0	固定为0	0x00:移动感应 0x01:手扫感应	详见下注释15
0x11	查询当前感应模式	固定为0	固定为0	固定为0	
0x20	保存设置的参数	固定为0	固定为0	0x01:保存设置	详见下注释1

**注释 1:** 发送保存设置指令后，因模块需要存储操作，回复帧会等待 100ms 左右发出，因此也需等回复帧发出后，再继续操作 UART。

**注释 2:** 感应距离门限值越大，距离越近，反之感应距离门限值越小，距离越远，但非常小时，有自激的可能性，需根据实际情况设置。

**注释 3:** 输出延时时间计算公式如下：

$$\text{延时时间} = \{ \text{Data2(高 8 位)} : \text{Data3(中 8 位)} : \text{Data4(低 8 位)} \} / 32 (\text{MS})$$

**注释 4:** 打开光感后，可同步设置光感门限值，光感门限值越小，需越暗的环境才能感应。

**注释 5:** 封锁时间，也称保护时间，当雷达 OUT 引脚由高变低之后，即感应输出结束后，接下来会有一段时间停止检测，这段停止检测的时间被称为封锁时间，默认 1S, 一般不作修改，如特殊需要修改，应设置不小于 500ms。

**注释 6:** 当选择高电平有效时, 则有感应时, OUT 脚输出高电平, 没有感应时, OUT 脚输出低电平, 同理当选择低电平有效时, 有感应输出低电平, 平时高电平

**注释 7:** 超低功耗模式最低工作电流为 50/60uA, 常规功耗模式工作电流为 13mA, 常规功耗模式比超低功耗模式抗干扰更好。

**注释 8:** 雷达可通过串口查询模式触发状态: 未触发或已触发

**注释 9:** 雷达可通过串口检测当前环境是明亮还是黑暗状态

**注释 10:** 雷达模块可追踪当前固件版本号, 还可作为上位机判断模块是否在线的依据。

**注释 11:** 连续触发模式下会顺延延时时间, 而单次触发模式下, 就是每次触发后, 都延时固定的时间, 再响应下一次触发。

**注释 12:** 发射功率有 8 档可选 (0-7), 发射功率档位值越小, 实际发射功率越大, 距离越远, 抗干扰性越好。

**注释 13:** 打开 PWM 功能后, 在无感应状态时, OUT 引脚可输出 PWM 波形(默认 PWM 频率 4.4KHZ), 通过设置 PWM 占空比值, 可设置输出 PWM 比例。

**注释 14:** 脉冲供电时, 脉冲宽度值越大, 模块工作电流越大, 抗干扰性越好。

**注释 15:** 手扫感应模式会比移动感应模式更灵敏。

### 3、 命令说明

#### 3.1 设置感应距离门限值

**命令码:** Data1=0x01

**固定码:** Data2=0x00

**数据码:** Data3、Data4 为感应距离门限值, 取值范围为 100~ 65000 **【值越大, 感应距离越近】**

**举例:**

发送数据格式 (十六进制): 5A 01 00 0D 00 0C FE //设置距离门限为 0x0D00

回复帧: 5A 01 00 0D 00 0C FE

#### 3.2 查询感应距离门限值

**命令码:** Data1=0x81

**固定码:** Data2=0x00, Data3=0x00, Data4=0x00

**举例:**

发送数据格式 (十六进制): 5A 81 00 00 00 81 FE

回复帧: 5A 81 00 0D 00 8C FE //查到距离门限为 0x0D00



### 3.3 设置输出延时时间

命令码: Data1=0x01

数据码: Data2=延迟时间高 8 位, Data3=延迟时间次高 8 位

Data4=延迟时间低 8 位

取值范围为 0X00~ 0XFFFFFF

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 02 00 7D 00 7F FE //设置延时为 0x007D00

回复帧: 5A 02 00 7D 00 7F FE

### 3.4 查询输出延时时间

命令码: Data1=0x82

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 82 00 00 00 82 FE

回复帧: 5A 82 00 7D 00 FF FE //查到延时为 0x007D00 (1s)

### 3.5 打开/关闭光感

命令码: Data1=0x03

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x01 时打开光感, 为 0x00 时关闭光感

发送数据格式 (十六进制): 5A 03 00 00 01 02 FE //打开光感

回复帧: 5A 03 00 00 01 02 FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 03 00 00 00 03 FE //关光感

回复帧: 5A 03 00 00 00 03 FE

### 3.6 查询光感开关状态

命令码: Data1=0x83

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 83 00 00 00 83 FE

回复帧: 5A 83 00 00 01 82 FE //查到光感为打开状态

### 3.7 设置封锁时间 (也称保护时间)

命令码: Data1=0x04

数据码: Data2=延迟时间高 8 位, Data3=延迟时间次高 8 位

Data4=延迟时间低 8 位

取值范围为 0X00~ 0XFFFFFF

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 04 00 7D 00 79 FE //设置封锁为 0x007D00

回复帧: 5A 04 00 7D 00 79 FE



### 3.8 查询封锁时间

命令码: Data1=0x84

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 84 00 00 00 84 FE

回复帧: 5A 84 00 7D 00 F9 FE // 查到封锁时间 0x007D00 (1s)

### 3.9 设置感应输出有效电平

命令码: Data1=0x05

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x01 时高电平有效, 为 0x00 时低电平有效

发送数据格式 (十六进制): 5A 05 00 00 00 05 FE // 设置低电平有效

回复帧: 5A 05 00 00 00 05 FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 05 00 00 01 04 FE // 设置高电平有效

回复帧: 5A 05 00 00 01 04 FE

### 3.10 查询感应输出有效电平

命令码: Data1=0x85

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 85 00 00 00 85 FE

回复帧: 5A 85 00 00 01 84 FE // 查询到高电平有效

### 3.11 设置功耗模式

命令码: Data1=0x06

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x00 时超低功耗模式 (50/60uA), 为 0x01 时常规功耗模式 (13mA 档位)

发送数据格式 (十六进制): 5A 06 00 00 00 06 FE // 设置功耗为 50/60uA

回复帧: 5A 06 00 00 00 06 FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 06 00 00 01 07 FE // 设置功耗为 13mA

回复帧: 5A 06 00 00 01 07 FE

### 3.12 查询功耗模式

命令码: Data1=0x86

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 86 00 00 00 86 FE

回复帧: 5A 86 00 00 00 86 FE // 查到超低功耗模式

### 3.13 查询感应触发状态

命令码: Data1=0x87

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 87 00 00 00 87 FE

回复帧: 5A 87 00 00 01 86 FE //已触发感应

5A 87 00 00 00 87 FE //未触发感应

### 3.14 查询当前环境是白天还是黑夜

命令码: Data1=0x88

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 88 00 00 00 88 FE

回复帧: 5A 88 00 00 00 88 FE //检测到白天

5A 88 00 00 01 89 FE //检测到黑夜

### 3.15 查询固件版本号

命令码: Data1=0x89

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 89 00 00 00 89 FE

回复帧: 5A 89 00 00 21 A8 FE //固件版本号为 V2.1

### 3.16 设置触发模式

命令码: Data1=0x0A

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x00 时连续触发模式, 为 0x01 时单次触发模式

发送数据格式 (十六进制): 5A 0A 00 00 00 0A FE //设置连续触发

回复帧: 5A 0A 00 00 00 0A FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 0A 00 00 01 0B FE //设置单次触发

回复帧: 5A 0A 00 00 01 0B FE

### 3.17 查询触发模式

命令码: Data1=0x8A

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8A 00 00 00 8A FE

回复帧: 5A 8A 00 00 00 8A FE //查询到连续触发模式

回复帧: 5A 8A 00 00 01 8B FE //查询到单次触发模式

### 3.18 设置发射功率档位

命令码: Data1=0x0B

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 取值范围为 0~7, 总共 8 档发射功率可调, 值越大, 功率越小, =7 时最小, 相当于关闭发射功率

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 0B 00 00 05 0E FE //设置发射功率 5 档

回复帧: 5A 0B 00 00 05 0E FE

### 3.19 查询发射功率档位

命令码: Data1=0x8B

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00, Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8B 00 00 00 8B FE

回复帧: 5A 8B 00 00 05 8E FE //查到发射功率档位为 5

### 3.20 设置光感门限值

命令码: Data1=0x0C

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 取值范围为 0x00~0xFF, 光感门限值越小, 需越暗的环境才能感应

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 0C 00 00 20 2C FE //设置光感门限值为 0x20

回复帧: 5A 0C 00 00 20 2C FE

### 3.21 查询光感门限值

命令码: Data1=0x8C

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00, Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8C 00 00 00 8C FE

回复帧: 5A 8C 00 00 20 AC FE //查到光感门限值为 0x20

### 3.22 开关 PWM 功能

命令码: Data1=0x0D

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x00 时关闭 PWM, 为 0x01 时打开 PWM

发送数据格式 (十六进制): 5A 0D 00 00 01 0C FE //打开 PWM

回复帧: 5A 0D 00 00 01 0C FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 0D 00 00 00 0D FE //关闭 PWM

回复帧: 5A 0D 00 00 00 0D FE

### 3.23 查询 PWM 开关状态

命令码: Data1=0x8D

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8D 00 00 00 8D FE

回复帧: 5A 8D 00 00 01 8C FE //查询到 PWM 已打开

### 3.24 设置 PWM 占空比值

命令码: Data1=0x0E

固定码: Data2=0x00

数据码: Data3、Data4 为 PWM 占空比值, 默认取值范围为 0x00~ 0xDAC (3500)

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 0E 00 04 1A 10 FE //设置占空比值为 0x41A

回复帧: 5A 0E 00 04 1A 10 FE

### 3.25 查询 PWM 占空比值

命令码: Data1=0x8E

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8E 00 00 00 8E FE

回复帧: 5A 8E 00 04 1A 90 FE //查到 PWM 占空比值为 0x41A

### 3.26 设置供电脉冲宽度

命令码: Data1=0x0F

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 取值范围为 0x00~ 0xFF, 值越大, 供电脉冲越宽, 工作电流越大, 抗干扰性越好

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 0F 00 00 30 3F FE //设置为 0x30

回复帧: 5A 0F 00 00 30 3F FE

### 3.27 查询供电脉冲宽度

命令码: Data1=0x8F

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00 , Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 8F 00 00 00 8F FE

回复帧: 5A 8F 00 00 30 BF FE //查到供电脉冲宽度值为 0x30

### 3.28 选择感应模式

命令码: Data1=0x10

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x00 时为移动感应模式, 为 0x01 时为手扫感应模式

发送数据格式 (十六进制): 5A 10 00 00 01 11 FE //选择手扫感应模式

回复帧: 5A 10 00 00 01 11 FE

发送数据格式 (十六进制): 5A 10 00 00 00 10 FE //选择移动感应模式

回复帧: 5A 10 00 00 00 10 FE

### 3.29 查询当前感应模式

命令码: Data1=0x11

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00, Data4=0x00

举例:

发送数据格式 (十六进制): 5A 11 00 00 00 11 FE

回复帧: 5A 11 00 00 01 10 FE//当前为手扫感应模式

发送数据格式 (十六进制): 5A 11 00 00 00 11 FE

回复帧: 5A 11 00 00 00 11 FE//当前为移动感应模式

### 3.30 保存设置

命令码: Data1=0x20

固定码: Data2=0x00, Data3=0x00

数据码: Data4 为 0x01 时保存设置

发送数据格式 (十六进制): 5A 20 00 00 01 21 FE //保存设置

回复帧: 5A 20 00 00 01 21 FE