

## DS119180

RHF0M0E5 用户手册

---

V1.2

### Document information

Info	Content
<b>Keywords</b>	<i>RisingHF, 使用手册</i>
<b>Abstract</b>	RHF0M0E5 模块使用手册，帮助用户快速上手使用模块

## Content

Content .....	2
1 前言 .....	1
2 硬件描述 .....	1
2.1 管脚定义 .....	1
3 快速开始 .....	2
3.1 ABP 模式 .....	2
3.1.1 查询模块 ID 信息 .....	2
3.1.2 配置模块工作频段 .....	3
3.1.3 配置模块工作子网 .....	3
3.1.4 配置模块工作模式 .....	3
3.1.5 配置模块工作类型 .....	3
3.1.6 数据通信 .....	3
3.2 OTAA 模式 .....	4
3.2.1 查询模块 ID 信息 .....	4
3.2.2 配置模块工作频段 .....	4
3.2.3 配置模块工作子网 .....	4
3.2.4 配置模块工作模式 .....	4
3.2.5 配置模块工作类型 .....	5
3.2.6 配置模块入网 .....	5
3.2.7 数据通信 .....	5
4 常用指令 .....	6
4.1 复位 .....	6
4.2 恢复出厂设置 .....	6
4.3 设置日志等级 .....	6
4.4 修改串口波特率 .....	6
4.5 DFU 升级 .....	6
4.6 低功耗模式 .....	7
4.7 模块 ID 查询 .....	7
4.8 工作模式设置 .....	7

---

4.9 工作频段设置.....	7
4.10 工作子网设置.....	7
4.11 工作类型设置.....	7
4.12 模块入网 .....	8
4.13 测试模式.....	8
4.13.1 测试环境底噪 .....	9
4.13.2 测试发送 CW 信号 .....	9
4.13.1 测试发送 CLORA 信号 .....	9
4.13.1 测试发送 LORA PKT.....	9
4.13.2 测试接收 LORA PKT.....	9
5 常见问题 .....	11
修订记录 .....	12

# 1 前言

RHF0M0E5 是瑞兴恒方网络(深圳)有限公司设计的低成本, 超低功耗, 超小尺寸的 LoRaWAN®模组, 模块采用 ST 系统级芯片 STM32WLE5JC, 内部集成高性能 LoRa® SX126X IP 和超低功耗 MCU. 该模块的目标应用是无线传感网络和其他物联网设备, 尤其是有电池供电要求低功耗和远距离的场合。

# 2 硬件描述

## 2.1 管脚定义

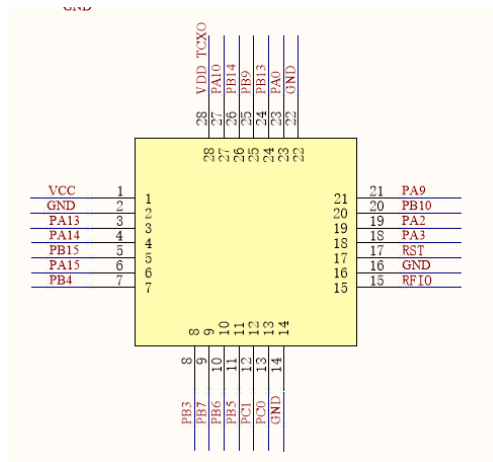


Figure 1 RHF0M0E5 Pin arrangement

Table 1 RHF0M0E5 pinout

Number	Name	Type	Description
1	VCC	-	Supply voltage for the module
2	GND	-	Ground
3	PA13	I	SWDIO of SWIM for program download
4	PA14	I/O	SWCLK of SWIM for program download
5	PB15	I/O	SCL of I2C2 from MCU
6	PA15	I/O	SDA of I2C2 from MCU
7	PB4	I/O	MCU GPIO
8	PB3	I/O	MCU GPIO
9	PB7	I/O	UART1_RX from MCU
10	PB6	I/O	UART1_TX from MCU
11	PB5	I/O	MCU GPIO
12	PC1	I/O	MCU GPIO ; LPUART1_TX from MCU
13	PC0	I/O	MCU GPIO ; LPUART1_RX from MCU

14	GND	-	Ground
15	RFIO	I/O	RF input/output
16	GND	-	Ground
17	RST	I/O	Reset trigger input for MCU
18	PA3	I/O	MCU GPIO; USART2_RX from MCU
19	PA2	I/O	MCU GPIO; USART2_TX from MCU
20	PB10	I/O	MCU GPIO
21	PA9	I/O	MCU GPIO
22	GND	-	Ground
23	PA0	I/O	MCU GPIO
24	PB13	I/O	SPI2_SCK from MCU; Boot pin(Active low)
25	PB9	I/O	SPI2_NSS from MCU
26	PB14	I/O	SPI2_MISO from MCU
27	PA10	I/O	SPI2_MOSI from MCU
28	PB0	I/O	Unavailable; Suspended treatment

## 3 快速开始

MCU 通过串口与模块通信，默认参数为"9600, 8, n,1"（9600 波特率，8 位数据，无奇偶校验，1 位停止位）。

以下是生产环节录入的 KEY 信息，可以通过 AT 指令修改该参数，但是无法通过 AT 指令读取。

AppKey: 2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C

AppSKey: 2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C

NwkSKey: 2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C

### 3.1 ABP 模式

通过 AT+ID 指令查询模块 ID 信息。登陆服务器注册 ABP 模式的设备，注册信息为查询到的 ID 与 KEY 信息。根据以下步骤配置节点，使节点能够与服务器正常通信。

#### 3.1.1 查询模块 ID 信息

Format:

AT+ID

Return:

+ID: DevAddr, 00:DF:E0:2E

+ID: DevEui, 20:4F:37:50:32:36:50:08

+ID: AppEui, 52:69:73:69:6E:67:48:46

### 3.1.2 配置模块工作频段

根据网关工作频率区域设置节点的工作频率区域（EU868、US915、US915、HYBRID、CN779、EU433、AU915、AU915OLD、CN470、AS923、KR920、IN865、RU864、CN470PREQUEL、STE920）

Format:

AT+DR=CN470

Return:

+DR: CN470

### 3.1.3 配置模块工作子网

根据网关工作子网类型设置节点的工作子网类型

Format:

AT+CH=NUM,0-7

Return:

+CH: NUM, 0-7

可以通过 AT 指令查询模块子网类型是否与网关匹配

Format:

AT+CH

Return:

+CH: 8; 0,470300000,DR0,DR5; 1,470500000,DR0,DR5; 2,470700000,DR0,DR5;  
3,470900000,DR0,DR5; 4,471100000,DR0,DR5; 5,471300000,DR0,DR5; 6,471500000,DR0,DR5;  
7,471700000,DR0,DR5;

### 3.1.4 配置模块工作模式

Format:

AT+MODE=ABP

Return:

+MODE: LWABP

### 3.1.5 配置模块工作类型

服务端注册设备时需要选择工作类型，节点通过此命令切换模块的工作类型。

Format:

AT+CLASS=A

Return:

+CLASS: A

### 3.1.6 数据通信

Format:

AT+MSG=123

Return:

+MSG: Start

+MSG: Done

## 3.2 OTAA 模式

通过 AT+ID 指令查询模块 ID 信息。登陆服务器注册 OTAA 模式的设备，注册信息为查询到的 ID 与 KEY 信息。根据以下步骤配置节点，使节点成功入网并能够与服务器正常通信。

### 3.2.1 查询模块 ID 信息

Format:

AT+ID

Return:

+ID: DevAddr, 00:DF:E0:2E

+ID: DevEui, 20:4F:37:50:32:36:50:08

+ID: AppEui, 52:69:73:69:6E:67:48:46

### 3.2.2 配置模块工作频段

根据网关工作频率区域设置节点的工作频率区域（EU868、US915、US915、HYBRID、CN779、EU433、AU915、AU915OLD、CN470、AS923、KR920、IN865、RU864、CN470PREQUEL、STE920）

Format:

AT+DR=CN470

Return:

+DR: CN470

### 3.2.3 配置模块工作子网

根据网关工作子网类型设置节点的工作子网类型

Format:

AT+CH=NUM,0-7

Return:

+CH: NUM, 0-7

可以通过 AT 指令查询模块子网类型是否与网关匹配

Format:

AT+CH

Return:

+CH: 8; 0,470300000,DR0,DR5; 1,470500000,DR0,DR5; 2,470700000,DR0,DR5;  
3,470900000,DR0,DR5; 4,471100000,DR0,DR5; 5,471300000,DR0,DR5; 6,471500000,DR0,DR5;  
7,471700000,DR0,DR5;

### 3.2.4 配置模块工作模式

Format:

AT+MODE=OTAA

Return:

+MODE: LWOTAA

### 3.2.5 配置模块工作类型

服务端注册设备时需要选择工作类型，节点通过此命令切换模块的工作类型。

Format:

```
AT+CLASS=A
```

Return:

```
+CLASS: A
```

### 3.2.6 配置模块入网

使用 AT+JOIN 指令入网。当模块未处于入网状态时，模块启动入网流程。

Format:

```
AT+JOIN
```

Return:

```
+JOIN: Start
```

```
+JOIN: NORMAL
```

```
+JOIN: Network joined
```

```
+JOIN: NetID 000000 DevAddr 01:09:BD:8C
```

```
+JOIN: Done
```

使用 AT+JOIN 指令入网。当模块处于已入网状态时，返回已处于入网状态。

Format:

```
AT+JOIN
```

Return:

```
+JOIN: Joined already
```

使用 AT+JOIN=FORCE 指令入网。不管模块是否已入网，强制模块启动入网流程。

Format:

```
AT+JOIN=FORCE
```

Return:

```
JOIN: Start
```

```
+JOIN: FORCE
```

```
+JOIN: Network joined
```

```
+JOIN: NetID 000000 DevAddr 01:09:BD:8C
```

```
+JOIN: Done
```

### 3.2.7 数据通信

Format:

```
AT+MSG=123
```

Return:

```
+MSG: Start
```

```
+MSG: Done
```



## 4 常用指令

以下列举了一些常用的 AT 指令，完整的 AT 指令请查阅手册[RHF-PS01709]

### 4.1 复位

Format:

AT+RESET

Return:

+RESET: OK

### 4.2 恢复出厂设置

Format:

AT+FDEFAULT

Return:

+FDEFAULT: OK

### 4.3 设置日志等级

模块默认日志等级为 QUIET，该日志等级只打印一些必要的日志。可以通过 AT+LOG=ON 指令切换日志等级为 DEBUG，可以输出较多的调试日志信息。

Format:

AT+LOG=ON

Return:

+LOG: DEBUG

### 4.4 修改串口波特率

设置串口工作波特率后重启生效

Format:

AT+UART=BR,115200

Return:

+UART: BR, 115200

### 4.5 DFU 升级

RHF0M0x5 模块使用 AT+DFU=ON 指令后，自动重启进入 DFU 模式。

Format:

AT+DFU=ON

Return:

+DFU: ON

## 4.6 低功耗模式

进入低功耗模式后，MCU 发送数据到模块需要在数据前面填充 4 个字节 FF 用于唤醒模块，模块发送数据到 MCU 在有效数据前面填充了 4 个字节 FF 数据。具体查阅 AT 指令手册[RHF-PS01709]。

Format:

```
AT+LOWPOWER=AUTOON
```

Return:

```
+LOWPOWER: AUTOON
```

## 4.7 模块 ID 查询

Format:

```
AT+ID
```

Return:

```
+ID: DevAddr, 00:DF:E0:2E
```

```
+ID: DevEui, 20:4F:37:50:32:36:50:08
```

```
+ID: AppEui, 52:69:73:69:6E:67:48:46
```

## 4.8 工作模式设置

通过 AT+MODE 指令设置模块工作模式（ABP、OTAA 和 TEST）

Format:

```
AT+MODE=ABP
```

Return:

```
+MODE: LWABP
```

## 4.9 工作频段设置

注意：需要确认模块是否支持设置的工作频段。

Format:

```
AT+DR=CN470
```

Return:

```
+DR: CN470
```

## 4.10 工作子网设置

注意：不同的工作频段支持的子网类型不同，设置出现异常时，可以通过 AT+CH 先查询工作频段支持的子网类型。

Format:

```
AT+CH=NUM,0-7
```

Return:

```
+CH: NUM, 0-7
```

## 4.11 工作类型设置

Format:

```
AT+CLASS=A
```

Return:

```
+CLASS: A
```

## 4.12 模块入网

注意：模块入网操作，需要先切换模块工作在 OTAA 模式。

Format:

```
AT+JOIN
```

Return:

```
+JOIN: Start
```

```
+JOIN: NORMAL
```

```
+JOIN: Network joined
```

```
+JOIN: NetID 000000 DevAddr 01:09:BD:8C
```

```
+JOIN: Done
```

使用 AT+JOIN 指令入网。当模块处于已入网状态时，返回已处于入网状态。

Format:

```
AT+JOIN
```

Return:

```
+JOIN: Joined already
```

使用 AT+JOIN=FORCE 指令入网。不管模块是否已入网，强制模块启动入网流程。

Format:

```
AT+JOIN=FORCE
```

Return:

```
JOIN: Start
```

```
+JOIN: FORCE
```

```
+JOIN: Network joined
```

```
+JOIN: NetID 000000 DevAddr 01:09:BD:8C
```

```
+JOIN: Done
```

## 4.13 测试模式

测试模式用于测试模块的硬件性能，有助于用户排查模块应用方面的问题。

使用 AT+MODE=TEST 配置模块进入测试模式

Format:

```
AT+MODE=TEST
```

Return:

```
+MODE: TEST
```

使用 AT+TEST=RFCFG 配置模块测试模式下的参数

AT+TEST=RFCFG,[FREQUENCY],[SF],[BANDWIDTH],[TX PR],[RX PR],[TX POWER],[CRC],[IQ],[NET]

Format:

AT+TEST=RFCFG,470,7,125,8,8,14,OFF,OFF,OFF

Return:

+TEST: RFCFG F:470000000, SF7, BW125K, TXPR:8, RXPR:8, POW:14dBm, CRC:OFF, IQ:OFF, NET:OFF

### 4.13.1 测试环境底噪

输入参数 470 为测试频率（MHz），输入参数 25 为采用次数。

返回参数 -98, -98, -98 分别为平均值、最大值和最小值。

Format:

AT+TEST=RSSI,470,25

Return:

+TEST: RSSI, -98, -98, -98

### 4.13.2 测试发送 CW 信号

Format:

AT+TEST=TXCW

Return:

+TEST: TXCW

### 4.13.1 测试发送 CLORA 信号

Format:

AT+TEST=TXCLORA

Return:

+TEST: TXCLORA

### 4.13.1 测试发送 LORA PKT

Format:

AT+TEST=TXLRPKT,112233

Return:

+TEST: TXLRPKT "112233"

+TEST: TX DONE

### 4.13.2 测试接收 LORA PKT

测试接收 PKT 时 RADIO 常置接收状态

Format:

AT+TEST=RXLRPKT

Return:

+TEST: RXLRPKT

收到数据包则打印出数据包信息

Return:

+TEST: LEN:3, RSSI:-11, SNR:12

+TEST: RX "AB04BA"

## 5 常见问题

---

Q: 设置修改波特率以后为什么没有生效

A: 波特率设置完成后重启生效

Q: 进入 DFU 模式为什么没有反应

A: DFU 模式下串口波特率为 115200, 检查串口工具波特率是否正确。RHF0M0x5 模块不需要断电。

Q: 节点发送数据完成, 但是服务器未收到数据

A:

- 1、检查网关和节点设备是否注册到服务器
- 2、检查节点与网关的工作频段是否匹配, 工作子网是否匹配
- 3、检查节点工作模式与工作类型是否与服务器注册的设备信息吻合
- 4、检查节点是否支持设置的工作频段
- 5、检查节点与网关天线是否匹配

## 修订记录

V1.2 2020-09-25

- + 更新 STM32WL5JC 描述

- + 更新目录信息

V1.0 2019-09-25

- + 初稿

## Please Read Carefully:

Information in this document is provided solely in connection with RisingHF products. RisingHF reserve the right to make changes, corrections, modifications or improvements, to this document, and the products and services described herein at any time, without notice.

All RisingHF products are sold pursuant to RisingHF's terms and conditions of sale.

Purchasers are solely responsible for the choice, selection and use of the RisingHF products and services described herein, and RisingHF assumes no liability whatsoever relating to the choice, selection or use of the RisingHF products and services described herein.

No license, express or implied, by estoppel or otherwise, to any intellectual property rights is granted under this document. If any part of this document refers to any third party products or services it shall not be deemed a license grant by RisingHF for the use of such third party products or services, or any intellectual property contained therein or considered as a warranty covering the use in any manner whatsoever of such third party products or services or any intellectual property contained therein.

UNLESS OTHERWISE SET FORTH IN RISINGHF'S TERMS AND CONDITIONS OF SALE RisingHF DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY WITH RESPECT TO THE USE AND/OR SALE OF RisingHF PRODUCTS INCLUDING WITHOUT LIMITATION IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE (AND THEIR EQUIVALENTS UNDER THE LAWS OF ANY JURISDICTION), OR INFRINGEMENT OF ANY PATENT, COPYRIGHT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT.

RISINGHF PRODUCTS ARE NOT DESIGNED OR AUTHORIZED FOR USE IN: (A) SAFETY CRITICAL APPLICATIONS SUCH AS LIFE SUPPORTING, ACTIVE IMPLANTED DEVICES OR SYSTEMS WITH PRODUCT FUNCTIONAL SAFETY REQUIREMENTS; (B) AERONAUTIC APPLICATIONS; (C) AUTOMOTIVE APPLICATIONS OR ENVIRONMENTS, AND/OR (D) AEROSPACE APPLICATIONS OR ENVIRONMENTS. WHERE RISINGHF PRODUCTS ARE NOT DESIGNED FOR SUCH USE, THE PURCHASER SHALL USE PRODUCTS AT PURCHASER'S SOLE RISK, EVEN IF RISINGHF HAS BEEN INFORMED IN WRITING OF SUCH USAGE, UNLESS A PRODUCT IS EXPRESSLY DESIGNATED BY RISINGHF AS BEING INTENDED FOR "AUTOMOTIVE, AUTOMOTIVE SAFETY OR MEDICAL" INDUSTRY DOMAINS ACCORDING TO RISINGHF PRODUCT DESIGN SPECIFICATIONS. PRODUCTS FORMALLY ESCC, QML OR JAN QUALIFIED ARE DEEMED SUITABLE FOR USE IN AEROSPACE BY THE CORRESPONDING GOVERNMENTAL AGENCY.

Resale of RisingHF products with provisions different from the statements and/or technical features set forth in this document shall immediately void any warranty granted by RisingHF for the RisingHF product or service described herein and shall not create or extend in any manner whatsoever, any liability of RisingHF.

RisingHF and the RisingHF logo are trademarks or registered trademarks of RisingHF in various countries.

Information in this document supersedes and replaces all information previously supplied.

The RisingHF logo is a registered trademark of RisingHF. All other names are the property of their respective owners.

© 2016 RISINGHF - All rights reserved

<http://www.risinghf.com>