



**DTM-CC016A 模组**

# 产品说明书

V1.0 Sep. 2023

Confidential

上海磐启微电子有限公司

单天线多通道收发网关模组

## 概述

DTM-CC016A 网关模组是由上海磐启微电子有限公司基于 PAN3029 芯片研发的一款单天线多通道收发网关模组。模组内置 M4 处理器，集成 PA、LNA，能高效处理 Chirp-IoT 数据收发。模组工作于 470-510MHz 频段，支持速率自适应、通信数据 AES 加密功能。

用户可通过 SPI 接口驱动该模组。网关模组支持 RF 数据接收、数据发送、参数配置等接口，方便用户使用。网关模组可广泛应用于一对多星型网络，支持大容量终端节点网络，支持 ChirpLAN Mode A/B/C 协议，支持多应用场景等。

## 主要特性

- 工作频段：470~510MHz
- 调制方式：Chirp-IoT
- 收发通道：8RX+1TX，半双工通信模式
- 通信速率：支持 8 个 Chirp-IoT 数据自适应速率、多带宽通道
- 接收灵敏度：-142dBm@SF12 BW62.5kHz
- 最大发射功率：28dBm
- 支持加密方式：AES 硬件加密
- 支持通信接口：SPI
- 支持 RSSI 检测与输出
- 支持协议：ChirpLAN Mode A/B/C 协议

## 应用领域

- 智慧城市
- 智慧割胶
- 智慧农场
- 智慧电力等工业场景

## 目录

概述 .....	2
主要特性 .....	2
应用领域 .....	2
目录 .....	3
1 硬件 .....	4
1.1 实物图 .....	4
1.2 模组原理 .....	6
1.3 模组尺寸 .....	7
1.4 模组引脚定义 .....	7
1.5 模组底板接口定义 .....	8
1.6 电气参数 .....	8
1.7 物理特性 .....	8
1.8 射频参数 .....	9
2 模组协议 .....	10
修订历史 .....	13
联系方式 .....	14

## 图目录

图 1-1 模组实物图 .....	4
图 1-2 网关实物图（树莓派+底板+模组） .....	5
图 1-3 网关模组硬件框图 .....	6
图 1-4 网关模组尺寸 .....	7
图 1-5 网关模组底板引脚图 .....	8
图 2-1 网关系统示意图 .....	10

## 1 硬件

### 1.1 实物图



图 1-1 模组实物图



图 1-2 网关实物图（树莓派+底板+模组）

## 1.2 模组原理

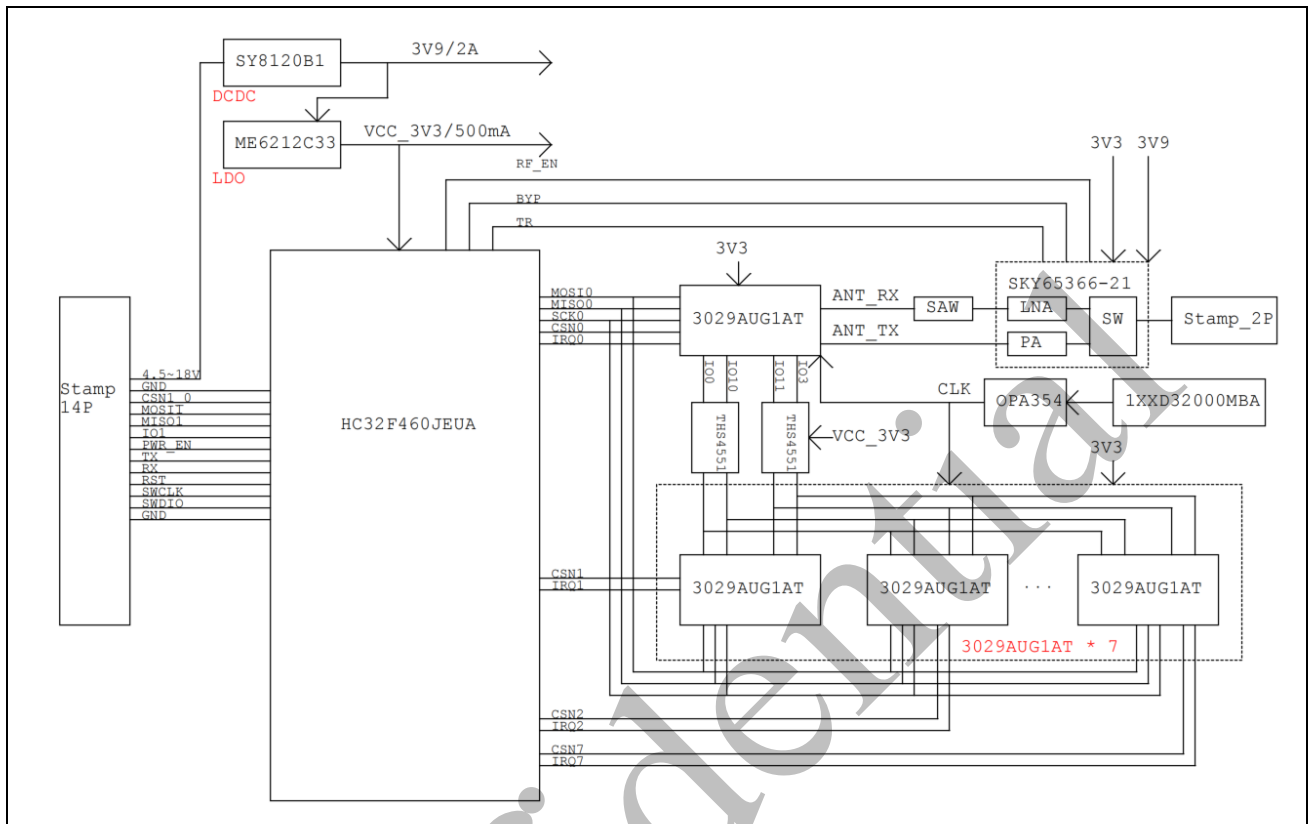


图 1-3 网关模组硬件框图

网关模组内置 8 个 PAN3029，其中 1 个前级，7 个后级。前级既可作为接收，又可作为发送，后级只能作为接收。

### 1.3 模组尺寸

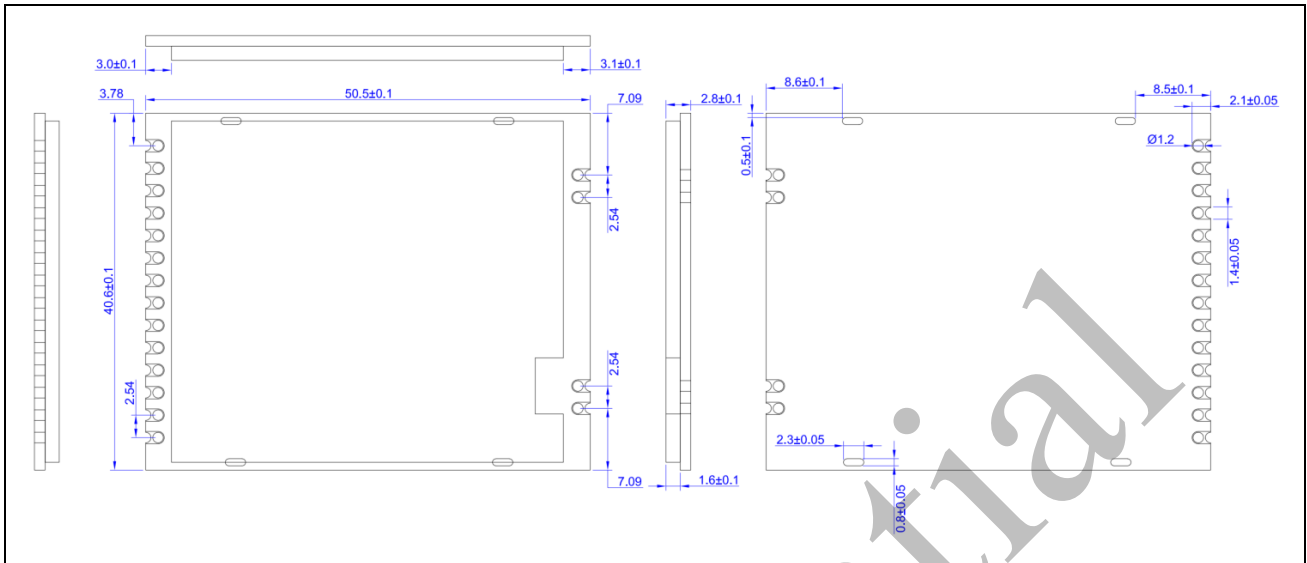


图 1-4 网关模组尺寸

### 1.4 模组引脚定义

参数	说明
SPI 通信口	1 路 SPI CSN1_0、MOSI1、MISO1, 最大速率 10MHz
IO1	功能自定义引脚
复位口	RST, 0 为复位
烧录口	SWD、SWCLK
串口通信口	UART TX、RX
电源类	VCC 1PIN、GND 2PIN
电源控制	PWR_EN 模块电源开关控制引脚; 0 为关, 1 为开

## 1.5 模组底板接口定义

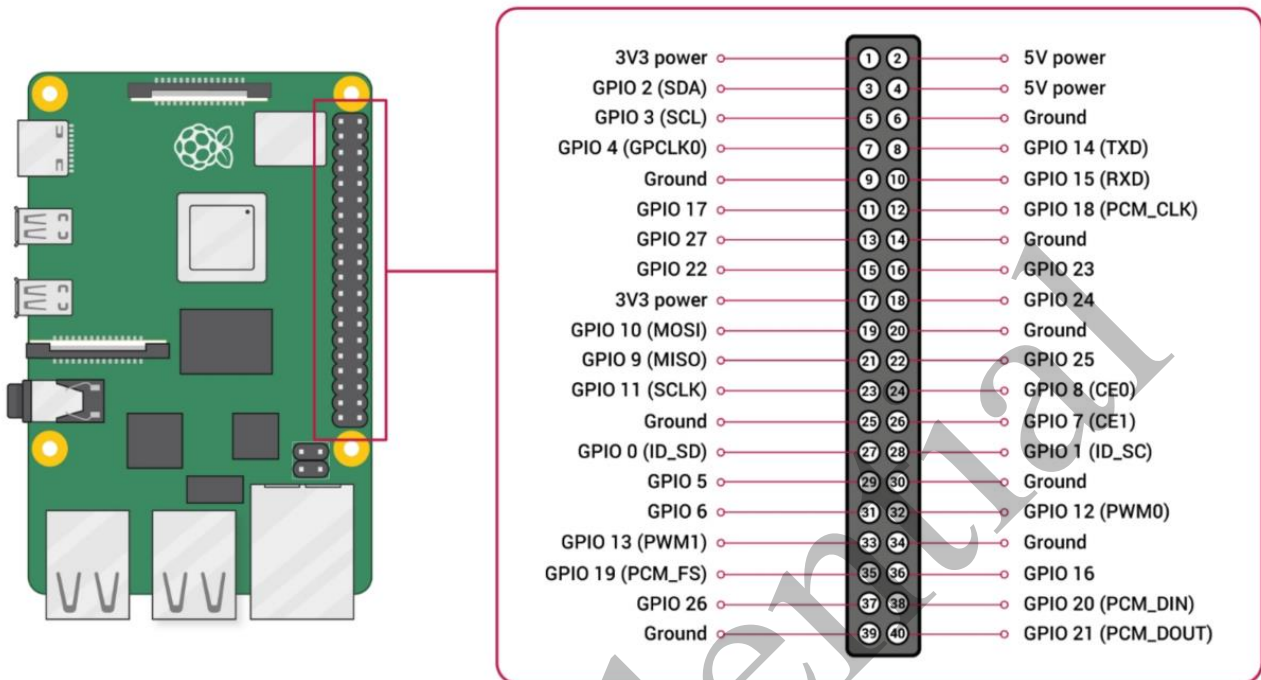


图 1-5 网关模组底板引脚图

## 1.6 电气参数

参数	说明
供电电压	参考电压 5V/2A，输入范围（4.5V-18V）
接收电流	72mA
发射电流	870mA@28dBm,470MHz
射频接口	50Ω

## 1.7 物理特性

参数	说明
尺寸	50.5*40.6mm
封装	邮票孔
温度	-40~85°C（工作），-55~105°C（储存）
湿度	5~95%（无凝结）



## 1.8 射频参数

参数	说明
输出功率	最大 28dBm
带宽	62.5kHz、125kHz、250kHz、500kHz
扩频因子	SF5~SF12
接收灵敏度	-142dBm@SF12 BW62.5kHz
频率范围	470~510MHz
信道	8 路 ChirpIoT 接收信道, 8RX+1TX 半双工

Confidential

## 2 模组协议

网关模组对外提供 SPI 接口，模组作为 SPI 从机，我司提供树莓派主控操作实例、网关模组程序，开源地址：<https://gitee.com/chirplan>

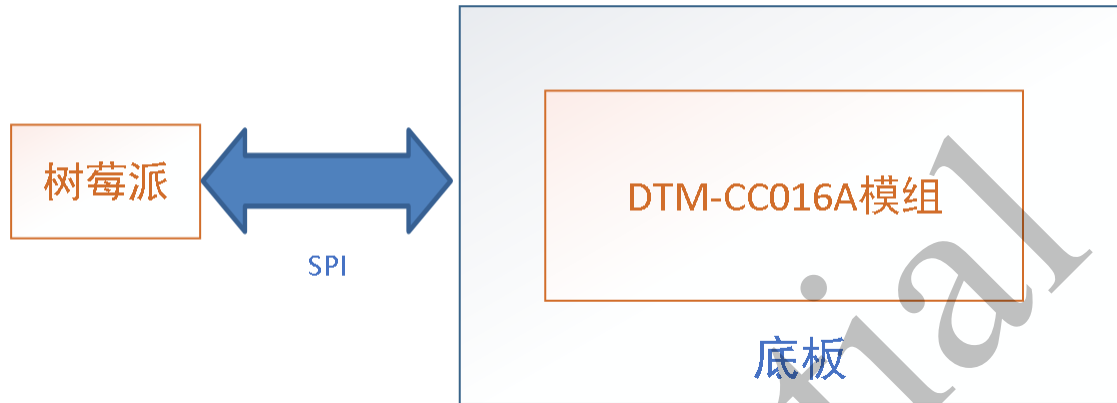


图 2-1 网关系统示意图

模组与主控 MCU（树莓派）SPI 通信协议如下：

(1) 树莓派获取模组接收到的 RF 数据，接收到的数据内容格式如下：

接收数据区	区域说明	数据段起始地址	数据存储 (buffer_size)	说明
接收数据FIFO检查区		0	buf[0]接收区数据大小低8位	SPI主机读取, 从机判断等于0时将数据放置接收区, 然后将数据大小写至该区域
		1	buf[1]接收区数据大小高8位	
接收数据FIFO数据区		2	0xxx	Packet数量(协议示例此值为2)
		3	payload_size	payload长度
		0+4		
		...		
		...	PAYLOAD	PAYLOAD DATA
		...		
		payload_size+3	Channel	信道号 (0-7)
		payload_size+4	SF[7:4]CR[3:1]CRC_EN[0]	扩频因子5-12, CR:1-4, CRC:0-1
		5+payload_size	BW[7:4]LDR[0]	带宽 (6\7\8\9分别代表62.5, 125, 250, 500) LDR0/1
		6+payload_size	RSSI	信号质量
		7+payload_size	payload_size	
			PAYLOAD	
			Channel	
			SF[7:4]CR[3:1]CRC_EN[0]	
		BW[7:4]LDR[0]		
		RSSI		
		CRC L	CRC16低8位(上面所有字节)	
		CRC H	CRC16高8位	

(2) 主控需要通过网关模组发送数据，协议格式如下：

发送数据区		
数据段起始地址	数据存储	说明
0	CMD_TX_DATA(0x0B)	发送数据命令
1	buffer size[0]	整个数据包的长度低字节
2	buffer size[1]	整个数据包的长度高字节
3	Channel	发送信道号 (8-15)
4	SF[7:4]CR[3:1]CRC_EN[0]	扩频因子5-12, CR:1-4, CRC:0-1
5	BW[7:4]LDR[0]	带宽 (6\7\8\9分别代表62.5, 125, 250, 500) LDR0/1
6	Power	发射功率
7	Preamble_L	前导码个数低8位
8	Preamble_M	前导码个数高8位
9	MAPM_Addr1	MAPM ADDR1
10	MAPM_Addr2	MAPM ADDR2
11	MAPM_Addr3	MAPM ADDR3
12	Payload_size	payload长度
...	PAYLOAD	RF_TX Payload DATA
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
...		
	CRC_L	CRC16低8位(上面所有字节)
	CRC_H	CRC16高8位

Buffer size

(3) 主控通过如下协议格式，给网关模组配置参数：

参数配置指令	数据存储	说明
数据段起始地址		
0	CMD_CONFIG(0x0A)	参数配置区域
1	buffer_size[0]	整个数据包的长度低字节
2	buffer_size[1]	整个数据包的长度高字节
3	p_center_freq	前级中频（参考值1MHz）（默认值1000000）
4		
5		
6		
7		
7	filter_bw	滤波带宽(0:500K, 1:1M, 2:2M)（默认值2）
8	AGC_ENABLE	AGC是否开启1: 开启, 0: 关闭（默认值0）
9	AGC_REG1	固定增益1（默认值0xde）
10	AGC_REG2	固定增益2（默认值0xf9）
11	AGC_REG3	固定增益3（0x3c）
12	SF0[7:4]CR0[3:1]CRC_EN0[0]	通道0接收参数 SF:5-12, 智能搜索 (0:SF5-8, 1:6-9, 2:7-10, 3:8-11, 4:9-12) CR:1-4, CRC:0-1  （默认值0x79）
13	BW0[7:4]LDR0[0]	（默认值0x70）
14	FREQ0	通道0频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值484500000）
15		
16		
17	FREQ1	通道1频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值484200000）
18		
19		
20	FREQ2	通道2频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值483900000）
21		
22		
23	FREQ3	通道3频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值483600000）
24		
25		
26	FREQ4	通道4频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值483300000）
27		
28		
29	FREQ5	通道5频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值483000000）
30		
31		
32	FREQ6	通道6频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值482700000）
33		
34		
35	FREQ7	通道7频点, 单位: Hz, 低字节在前（默认值482400000）
36		
37		
38	CRC_L	CRC16低8位(上面所有字节)
39		
40		
41	CRC_H	CRC16高8位
42		
43		

Buffer size

## 修订历史

Version	Date	Content
1.0	2023.09	初版

## 文档说明

由于版本升级或存在其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档内容仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 商标

磐启是磐启微电子有限公司的商标。本文档中提及的其他名称是其各自所有者的商标/注册商标。

## 免责声明

本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，磐启微电子有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

## 联系方式



上海磐启微电子有限公司

张江高科技园区盛夏路 666 号 D 栋 302 室

上海市浦东新区



021-50802371

<http://www.panchip.com>

