

FC3280T
集中器本地通信模块
规格书

深圳友讯达科技股份有限公司

1. 总体介绍

1.1. 概述

HPLC+高速无线双模数据采集模块是深圳友讯达科技股份有限公司自主研发的一种新型数据采集系统。该系统采用高速无线和高速电力线载波双模式通信技术，实现数据采集通信网络自组织与自维护功能。无线采用 OFDM 调制，工作于 470~510MHz，属于微功率免申请计量频段，无需额外授权费用或网络第三方支持。载波采用 OFDM 调制，工作于 0.7 MHz~12MHz（支持频段调节），电力线载波通信使用现有电力线作为信号传输介质，无需额外布线。两种通信模式混合使用，避免（两种通信方式）各自存在的通信盲区，提供更丰富、更可靠的路由选择，从而提高网络通信的覆盖性。综合两种通信方式的优点，为用电信息采集提供了一种高速稳定的通信方式。

FC3280T 集中器本地通信模块构成双模网络中的分布式数据采集接入中心，主要用于电能表数据的采集、电能表的状态监控、以及电表预付费系统等费控功能，同时满足国网电能表深化应用业务需求。

1.2. 产品定位

友讯达 FC3280T 模块是一款 HPLC+高速无线双模数据采集系统网络分布式接入单元产品。其通信协议按《双模通信互联互通技术规范 第 4-1 部分：物理层通信协议》、《双模通信互联互通技术规范 第 4-2 部分：数据链路层通信协议》、《双模通信互联互通技术规范 第 4-3 部分：应用层通信协议》设计。与终端接口支持《QGDW10376.2—2019 用电信息采集系统通信协议第 2 部分：集中器本地通信模块接口》规约。FC3280T 主要应用于电表数据的采集、电表的状态监控以及电表预付费等费控功能，支持国网电能表深化应用功能，满足电力泛在物联网业务需求。

1.3. 产品外形

FC3280T 模块产品外形按《集中器 I 型通用技术规范 2024》“A.9.5 本地双模通信模块外形结构和尺寸示意图”规范设计。

FC3280T 产品的外形规格如表 1 所示。

表 1 产品外形规格

外形规格	指标
尺寸（长×宽×高）	97.9mm(长)×72.9mm（宽）×32.4mm(高，带外壳，含插针高度)

FC3280T 产品的物理外形如图 1 所示。

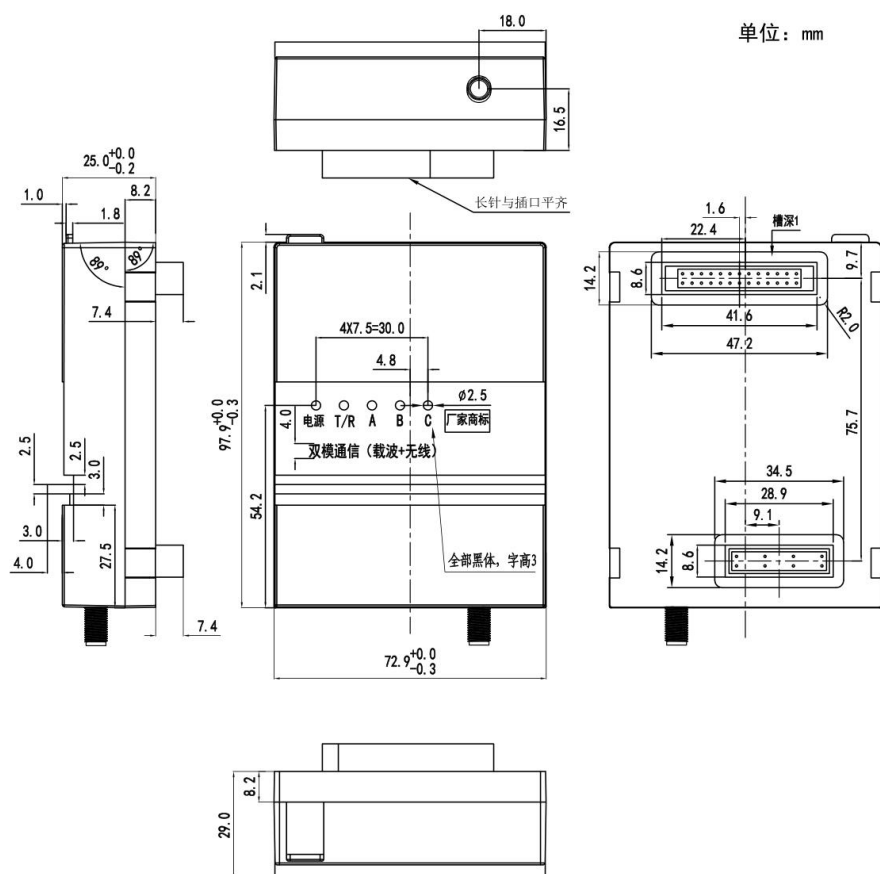


图 1 产品尺寸图

1.4. 产品指示灯

FC3280T 模块指示灯共有 5 个，由左到右依次为电源、T/R、A、B 和 C 指示灯，具体如下：

电源灯——模块上电指示灯，红色，灯亮表示模块上电，灯灭表示模块失电

T/R 灯——模块数据通信指示灯，红、绿双色，红灯闪烁表示模块接收数据，绿灯闪烁表示模块发送数据

A 灯——A 相发送状态指示灯，绿色，灯亮表示模块通过该相发送数据

B 灯——B 相发送状态指示灯，绿色，灯亮表示模块通过该相发送数据

C 灯——C 相发送状态指示灯，绿色，灯亮表示模块通过该相发送数据

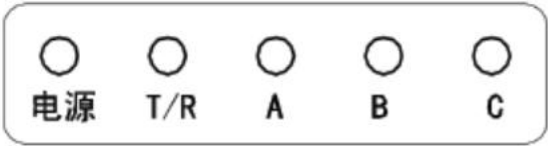


图 2 FC3280T 模块指示灯

2. FC3280T 接口

FC3280T 模块接口按《QGDW10375.2—2019 用电信息采集系统型式规范第 2 部分：集中器》“7.3.1 集中器 I 型本地通信模块接口” 章节设计。

2.1. 接口连接形式

FC3280T使用标准脚间距2×10PIN（载波耦合接口）、 2×13PIN（弱电接口） 双排插针。

2.2. 引脚信号的定义

与FC3280T连接的设备（如I型集中器）弱电接口引脚示意图如图 3，具体描述如表 2：

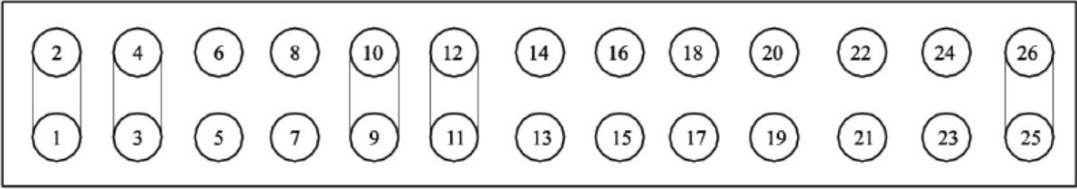


图 3 与 FC3280T 连接的设备侧（如 I 型集中器）弱电接口示意图（俯视）

表 2 与 FC3280T 连接的设备侧（如 I 型集中器）弱电接口管脚定义说明

I型集中器弱电接口对应管脚编号	信号类别	信号名称	信号方向(针对模块)	说 明
1	保留	—	—	管脚悬空,无连接,1、2 管脚比其他脚长 0.5mm
2	保留	—	—	
3	保留	—	—	
4	保留	—	—	

5	空	—	—	空管脚，印制电路板（Printed Circuit Board，PCB）无焊盘设计，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能	
6	空	—	—		
7	空	—	—		
8	空	—	—		
9	电源地	GND	电源输入	系统地	
10	电源地	GND	电源输入	系统低	
11	电源	VCC 12V	电源输入	通信电源由集中器提供，直流电压范围为 12V ± 1V，电压纹波不大于 120mV，输出电流不小于 400mA。应满足离散频率杂音要求： 3.0kHz ~150kHz ≤ 5mV，150kHz ~ 200kHz ≤3mV，200kHz ~ 500kHz ≤ 2mV，0.5MHz~30MHz≤1mV	
12	电源	VCC 12V	电源输入		
13	信号	NC	—	备用	
14	信号	NC	—	备用	
15	信号	DEC_TXD	输出	模块数据发送（3.3V TTL 电平）	
16	信号	DEC_RXD	输入	模块数据发送（3.3V TTL 电平）	
17	空	—	—		
18	电源	VCC3V3	电源输入	3.3V±0.3V 信号电源，电流 150mA，电压纹波 30mV，由终端本体提供给模块	
19	信号	RST	输入	复位输入（低电平有效）（3.3V TTL 电平）	
20	信号	STATE0	输出	模块插入识别信号，为 1 表示模块未插入，为 0 表示模块插入	
21	网络信号	TD+	网络差分信号	以太网发送	仅用于宽带载波接口
22	网络信号	TD-	网络差分信号	以太网发送	
23	网络信号	RD+	网络差分信号	以太网接收	
24	网络信号	RD-	网络差分信号	以太网接收	
25	电源地	GND	电源地	系统地，25、26 管脚比其他管脚长 0.5mm	
26	电源地	GND	电源地		

与FC3280T连接的设备侧（如I型集中器）强电接口引脚定义如图 4，具体描述如表 3：

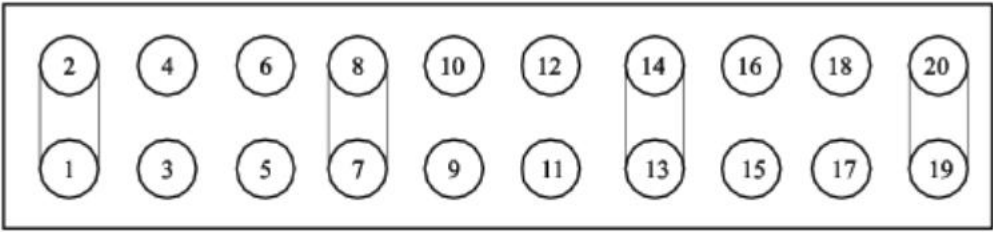


图 4 与 FC3280T 连接的设备侧（如 I 型集中器）载波耦合接口示意图

表 3 与 FC3280T 连接的设备侧（如 I 型集中器）载波耦合接口管脚定义说明

序号	信号名称	说明
1、2	A	电网 A 相线作为信号耦合接入端
3~6	NC	空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能
7、8	B	电网 B 相线作为信号耦合接入端
9~12	NC	空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能
13、14	C	电网 C 相线作为信号耦合接入端
15~18	NC	空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能
19、20	N	电网中线作为信号耦合接入端

2.3. 天线接口

FC3280T 模块无线工作在 470MHz~510MHz 频段，天线使用标准 SMA 接头。

3. 工作参数

3.1. 载波参数

表 4 主要载波参数

序号	项目	性能
1	工作频带	高速电力线载波的工作频带为 2MHz~12MHz、2.4MHz~5.6MHz、0.7MHz~3MHz、1.7MHz~3MHz，可支持切换使用。
2	调制方式	OFDM
3	功率谱密度	工作频带内不大于-45dBm/Hz，工作频带外不大于-75dBm/Hz。
4	抗衰减性能	>95dB（在隔离电源、屏蔽环境、误包率小于 10%（业务报文包长小于 100 字节）、带内发射功率谱密度为-45dBm/Hz 的条件下）
5	抗白噪声性能	>60dB（在隔离电源、屏蔽环境、误包率小于 10%（业务报文包长小于 100 字节）、带内发射功率谱密度为-45dBm/Hz 的条件下，加入输出带宽 25MHz，功率为-30dBm 的高斯白噪声，频段 1 和频段 2 的抗衰减性能不小于 60dB）

3.2. 无线参数

表 5 主要无线参数

序号	项目	性能要求
1	工作频带	通信频段应满足 470MHz ~510MHz
2	信号带宽	Option2 431.3151kHz; Option3 170.8984kHz
3	调制方式	调制方式应支持 OFDM 调制方式,子载波映射方式应支持 BPSK、QPSK、16QAM。
4	发射性能	1. 发射功率限值 $\leq 50\text{mW}$ (e. r. p) 2. 发射功率谱密度限值 占用带宽小于等于 200kHz 的, 为 50mW/200kHz (e. r. p); 占用带宽 200~500kHz 的, 为 10mW/100kHz (e. r. p)。 3. 发射中心频率频偏 $\leq 25\text{ppm}$ 4. 发射频带平坦度偏差 $\pm 3\text{dB}$ 5. 占用带宽 Option2 <500kHz Option3<200kHz
5	接收性能	抗频偏容忍度 $\geq 50\text{ppm}$ 最大输入电平 -10dBm Option2 -106dBm(psdu mcs1), Option3 -110dBm(psdu mcs1)

3.3. 其它

通信模块正常运行的工作环境符合用电信息采集终端的要求。如下表：

表 6 气候条件分类

工作范围	温度范围
规定的工作范围	-25℃~55℃
极限的工作范围	-40℃~70℃
贮存和运输条件	-40℃~70℃