

单相电表载波模块 GWD-M100 说明书

版本：V1.0

一 概述

GWD-M100 应用于单相电表载波转发。GWD-M100 载波通讯模块为电能表窄带载波 MODEM，可以完成载波信道到 TTL 串口信道的网络层规约格式解析，负责载波接收、发送、中继转发应答；载波 MODEM 从电表主 CPU 接收数据后、向电力线载波转发，及 GWD-M100 载波模块从线路上接收正确信息后转发到主 CPU 的。GWD-M100 载波模块接口参考国网的《GDW1355-2013 单相智能电能表型式规范》、多功能电能表通信规约（DL/T645_2007）、《1 晓程--低压电力线载波自动抄表系统 通信协议:晓程自组网》设计，有利的保证了，电表采集，载波通信的可靠性。

二 主要技术参数

1. 串口通信：

- 1) DL/T645—1997/2007；GWD-M100 载波模块与电表主 CPU 采用串口通信。
- 2) 异步通信，2400bps，偶校验，1 个起始位 8 个数据位，1 个校验位，1 个停止位。

2. 载波通信：

- 1) 晓程自组网规约/N12 规约；载波物理地址之间通信。
- 2) 同步通信，500bps，09H AFH 为同步帧头，CRC16 校验。
- 3) 载波中心频率：120kHz，带宽：15kHz，。
- 4) 调制方式：DBPSK。

3. 运行环境条件：

- 1) 温度范围：-45° - 75°
- 2) 相对湿度：
- 3) 防尘，防滴水：

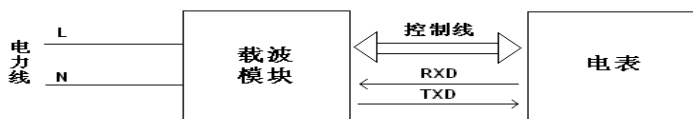
4. 模块供电电压： DC5V(载波芯片) DC16V(载波发送)：

5. 电磁兼容：

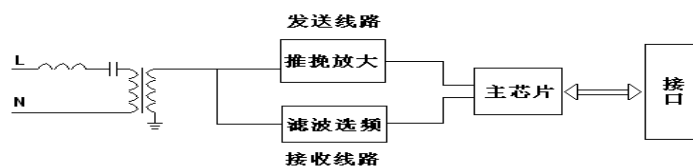
- 1) 静电放电：接触放电 8000V，空气放电 15000V。
- 2) 快速瞬变脉冲群：4000V 100KHz
- 3) 浪涌：承受 4000V 浪涌电压。

三 工作原理

载波模块与电表连接及模块内部结构图如下所示：



载波模块与电表连接图



载波模块内部结构

载波模块与电表通过串口连接进行数据通信，另外还有 IO 口线直连实现事件的触发和设置。

载波发送数据信号通过模块耦合到电力线，接收信号通过模块解耦，整个过程实现数据的收发。

载波模块内部包含数据处理主芯片，发送和接收配置线路，通过变压器线圈实现与电力线的耦合，主芯片是载波的收发处理芯片，与电表之间串行通信。

主要功能介绍：

1. 读取电表地址：

GWD-M100 载波模块在上电延时约 2 秒后，向 CPU 发送地址请求帧，读取电表的地址信息。模块等待电表应答延时时间 1 秒。读取结果：GWD-M100 模块的“载波通讯地址”与“电表的地址”一致。

2. 请求地址失效时：

GWD-M100 模块在上电的前 30 秒内将间隔 2 秒连续进行请求，30 秒内未请求到地址时，将在 30 秒后按照后续每 5 分钟间隔请求一次。

即使请求地址失败，模块仍能响应载波的抄表数据帧，并向电表转发数据。

3. 请求地址成功后：

GWD-M100 模块再每 5 分钟请求一次；载波通信时，GWD-M100 模块使用查询到的地址、进行转发或做载波中继。

4. 载波通讯过程：

1) 判断表号：

模块首先判断载波接收到的目的表号，如果目的表号为广播地址则将该命令以 DL/T 645 格式转发给电表；如果目的表号为 GWD-M100 模块的电表地址，则将命令以 DL/T 645 格式转发给电表；如果为本模块地址为中继的命令，则载波转发。

2) 载波转发或应答时：

发送过程中将 STA 脚输出高电平，表内 CPU 判定载波发送时禁止操作继电器。电平上拉电阻在基表（即电能表）侧。

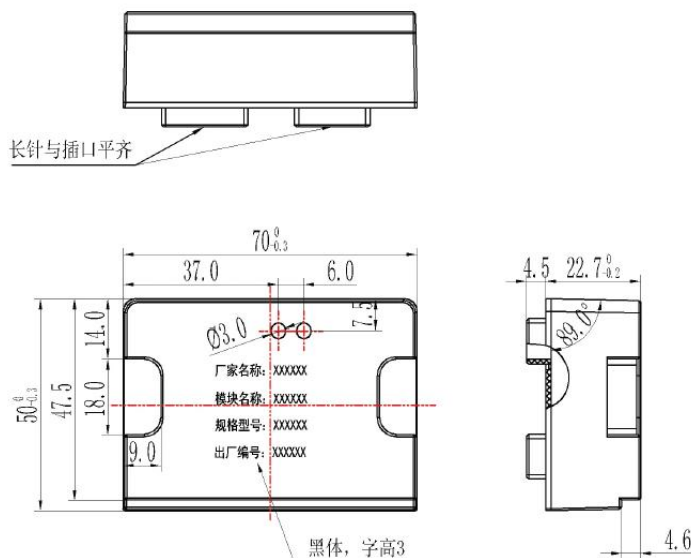
5. 电表数据主动上报过程：

在接收到集中器主路由发出的上报地址载波帧后，模块将电表的通讯地址通过载波上传给主路由处理。

四 结构及接口配置

1. 通信模块的外形尺寸

70.5mm（高）×51mm（长）×26.5mm（宽）。说明：图 4-1、4-2 中 2×13 双排插针的管脚位号是针对通信模块的插座位置定义的。产品防护等级为 IP51，防尘防水。强电和弱电的整体位置如图 4-2 所示，强电在左下脚，弱电在右上角；其中，载波模块与电能表的连接必须增加过压、过流和静电等保护电路。



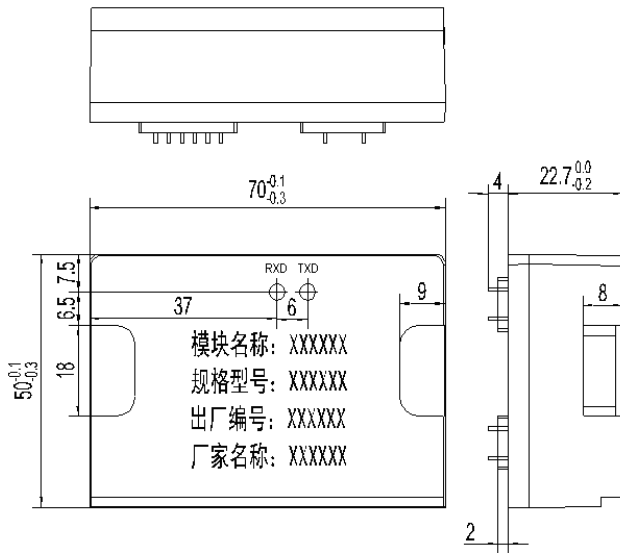


图 4-1：通信模块正视、侧视示意图

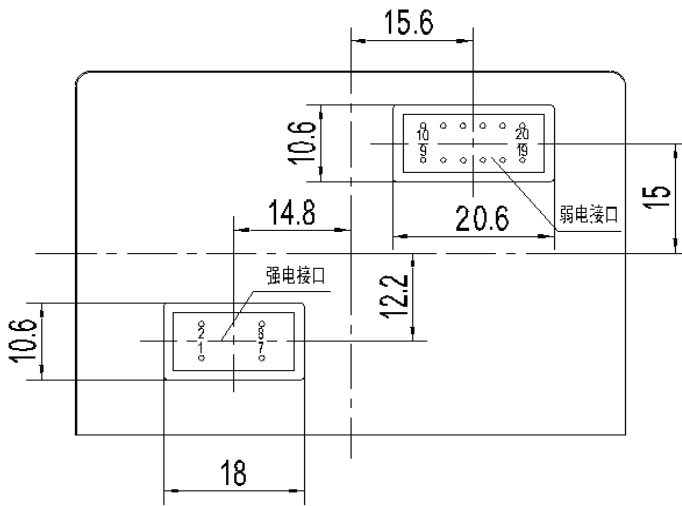


图 4-2：通信模块底视示意图

2. 通信模块弱电接口管脚定义

通信模块弱电接口采用 2×6 双排插针作为连接件，电能表弱电接口采用 2×6 双排插座作为连接件。

图 4-3 为通信模块弱电接口管脚定义示意图；单相电能表与通信模块弱电接口管脚

定义见表 4-1。图 4-3：通信模块弱电接口示意图

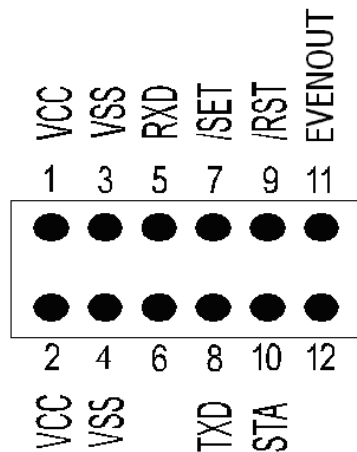


表 4-1: 电能表与通信模块弱电接口管脚定义说明

1、2	电源	VCC	O	通信模块模拟电源，由电能表提供，当电表运行在规定的工作电压范围时，输出电压范围： $+12V \pm 1V$ （负载电流 0~125mA，纹波指标见注 2） 通信模块电源故障或短路时不应影响电能表的基本功能（电表应采取保护措施）。
3、4	电源地	VSS		通信地
5	信号	RXD	I	通信模块给电能表发送信号引脚，要求通信模块输出为开漏方式，常态为高阻态。要求通信模块低电平电流驱动能力 $\geq 2mA$ 通信速率 2400
6	预留			预留
7	信号	/SET	O	模块设置使能；低电平时，方可设置通信模块。开漏方式，常态为高阻态。
8	信号	TXD	O	电能表通信信号输出引脚，开漏方式，常态为高阻态。
9	信号	/RST	O	复位输出（低电平有效），开漏方式，常态为高阻态，可用于复位通信模块，复位信号脉宽 $\geq 0.2s$
10	状态	STA	I	接收时地址匹配正确模块输出 0.2s 高阻态；通信模块发送过程输出高阻态，表内 CPU 判定通信发送时禁止操作继电器。要求通信模块输出为开漏方式，常态为低电平。通信模块低电平电流驱动能力 $\geq 2mA$
11	状态	EVENTO UT	O	电能表事件状态输出，开漏方式，常态为低电平。当有主动上报事件发生时，输出高阻态，请求查询主动上报状态字；查询完毕输出低电平。
12	预留			预留

3、通信模块载波耦合接口定义

通信模块采用 2×4 双排插针作为连接件，其接口管脚排列见图 4-4，对应管脚定义见表 4-2，电能表接口采用 2×4 双排插座作为连接件。

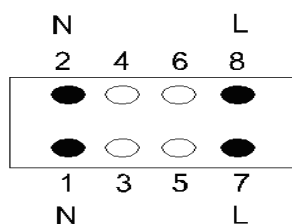


图 4-4: 通信模块载波耦合接口示意图

表 4-2: 电能表与载波通信模块耦合接口管脚定义说明

电能表接口管脚编号	模块对应管脚编号	信号类别	信号名称	信号方向 (针对模块)	说明
1、2	7、8	载波	L		电网中性线作为信号耦合接入端
3、4、 5、6	5、6、 3、4	空	空		空引脚，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。
7、8	1、2	载波	N		电网相线作为信号耦合接入端