

HL-PLC V3.0 载波模块使用说明

一、模块介绍

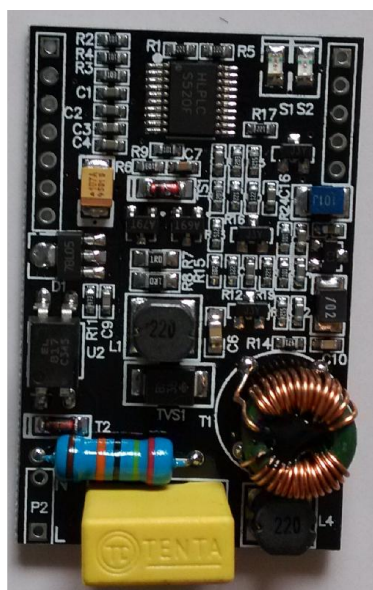
HL-PLC V3.0 载波通讯模块，采用 FSK 通讯方式，软件采用超级模糊算法，即使传输信号被干扰或丢失达 40%，也能准确还原出原载波信号，通讯稳定，抗干扰能力超强。载波中心频率 **72K**，模块可以在过零发送模式和正常发送模式间自由切换。

正常模式发送，载波线上有效数据速率可达 6.7Kbit/s (670Byte/s)；过零模式发送，载波线上数据速率为 100Byte/s。无论过零还是正常发送模式，载波实际数据速率都远超目前国内大部分载波厂家的通讯模块。

正常模式速度快，但是抗干扰能力弱，适合负载轻干扰少的线路环境；过零模式速度稍慢，抗干扰能力强，适合绝大部分线路环境。

串口通讯速率 1200、2400、4800、9600 可选，偶校验和无校验可选，模块采样全透明传输方式，无字符长度限制，可直接替换 485、232 等半双工通讯。

载波通讯口可直接抵御静电、群脉冲和浪涌的冲击（如端口需要通过较大的浪涌冲击需要在 L 和 N 端并接相应的压敏电阻吸收浪涌能量）。



正面结构图



反面结构图

模块尺寸 48×30×15mm

HL-PLC 引脚说明		
名称	说明	类型
TXD	模块串口发送端	输出
RXD	模块串口接收端	输入
RST	载波模块复位端，低电平复位，如不使用直接悬空	输入
GND	系统地	电源地
TEST	测试端，悬空	输入
Vcc	系统工作 5V 电源输出，可给外部系统供电，输出能力<50mA	电源输出
Vplc	载波模块工作电源，直流 5-12V， 电流不小于 200mA	电源输入
P0	I/O 口（功能可定制），不使用直接悬空，或接 10K 上拉电阻到 Vcc	输入/输出
Z/N	正常和过零发送模式选择 1：正常发送模式 0：过零发送模式	输入
E/N	串口偶校验设置 1：偶校验 0：无校验	输入
B0、B1	串口通讯速率设置 00：1200 01：2400 10：4800 11：9600	输入
L	载波 220V 接入线路火线端	实际应用中 不分零火
N	载波 220V 接入线路零线端	

通信口格式说明	
串口	默认 9600 偶校验 8 位数据位 1 位停止位，可通过 B0、B1 和 E/N 三根口线设置串口通讯格式（详见引脚说明），通讯格式设置只在上电（复位后）设置有效，模块正常工作后不能再对其设置更改。
载波口	中心频率 72KHz，FSK 调制，带宽 10K。模块工作时，根据 Z/N 口电平高低选择过零发送还是正常发送模式（详见引脚说明）。正常模式载波有效数据 670Byte/s；过零模式载波有效数据 100Byte/s。过零模式必须提供过零信号（必须接入 220V 交流电源）。

二、使用条件

模块正常工作需要正确提供 V_{plc} 电源，连接 RXD、TXD 到用户单片机的数据收发端。

V_{plc} 为载波模块电源，需要提供 5-12V 直流电源（可非稳定电源），推荐 9V 电压供电，功率 > 3W，由于载波模块在发送数据时瞬时电流较大，建议在模块 V_{plc} 输入电源端并接一只大电容到 GND，电容容量建议 1000uF 以上。VCC 为模块内部 78L05 的 5V 输出，对外输出最大电流 50mA，可供外部单片机工作。

载波发送数据时 S1 灯闪烁，接收数据时 S2 闪烁。RXD、TXD 为 TTL 信号，如要接入电脑 232 口，需要进行电平转换（如 MAX232 转换芯片）。

模块串口格式设置需要在上电时（复位时）设置，正常工作后无法通过 B0、B1 对模块串口通讯格式进行设置（工作中可配合 RST、B0、B1 进行设置），串口通讯格式和速率并非载波线路实际通讯速率，无论串口速率是多少，实际载波速率始终是 6.7Kbps。

通过 Z/N 口可使模块在正常发送模式和过零发送模式之间相互切换。Z/N 为高电平模块正常发送，Z/N 为低电平模块过零发送。需要注意的是模块在过零发送模式下，必须提供过零信号才会发送数据。模块有过零检测电路，需要接入 220V 交流信号才能正确产生过零信号，所以在过零模式下必须接入 220V 交流信号。

模块背面有高低电平短接点，可直接短接设置串口速率和发送模式，也可连接外部控制器来设置。

在过零发送模式时，每个过零点发送一个字节数据，50Hz 交流电过零点相隔 10ms，所以接收到的数据在 50Hz 交流电环境下会有 10ms 的间隔时间，应用软件设计时数据接收超时判断应大于 10ms。

三、常见问题排查

模块电源要求为低电压、大电流、瞬时响应能力好的电源。一般建议 3W 以上 9V 的线性电源（变压器供电）给模块供电。不建议用开关电源供电，因为开关电源瞬时响应能力较差会导致误码率较高。

模块可直接用 5V 电源驱动，开始测试时可用电脑 USB 的 5V 输出接 V_{plc} （此时 VCC 大约为 3.6V）直接驱动模块测试。

模块上电（复位）时 S1、S2 会同时闪烁一次，如不闪烁应确认 V_{plc} 电源是否正确接入，电压是否符合要求（5-12V 直流电），复位端 RST 是否为高电平。

模块串口速率和发送模式都是可以通过外接端口设置的，在测试前应确认串口的通讯格式和模块的发送模式，正确选择串口格式和模块的发送模式。模块的设置端在线路板上有高、低电平短接点，可直接在线路板上短接设置，或者连接 CPU 进行设置，串口格式只在上电（复位）时设置有效，模块的发送模式在工作中可以任意切换。模块默认串口 9600、偶校验、8 数据位、1 停止为，正常发送模式。

模块正常工作后。如果发送数据时 S1 不闪烁，需检查 RXD、TXD 和用户的收发端是否接反；如果模块工作在过零模式下，还应确认交流 220V 信号是否正确接入。

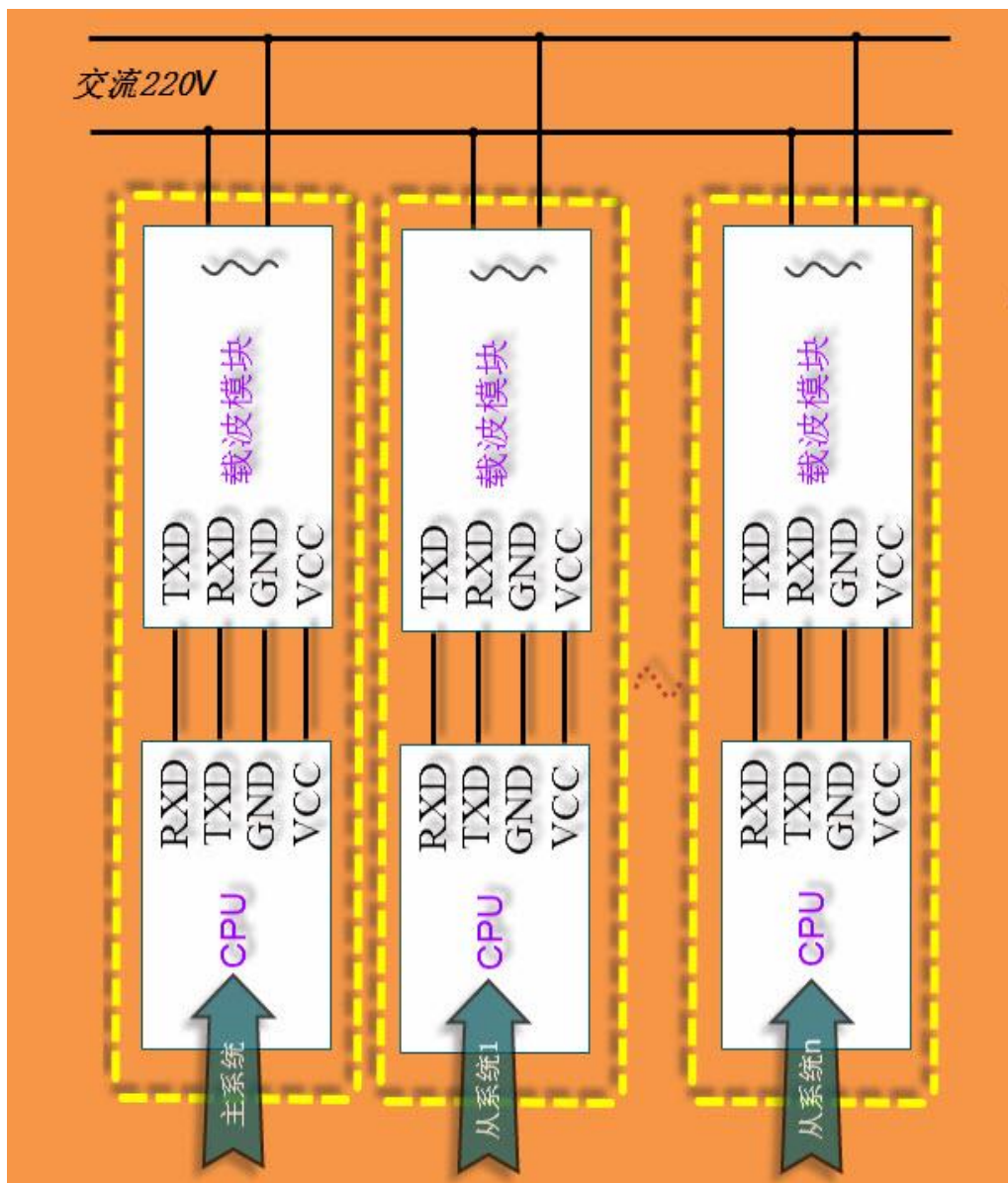
如果模块接收不到数据，可以直接将两只通讯模块的 L 和 N 对接（L 接 L，N 接 N），不接入 220V 网络，发送选择正常模式测试模块的收发，确认模块的

收发功能是否正常。收发正常后再接入 220V 线路测试。

四、模块在常用三种环境下的组网结构

1.交流 220V 环境

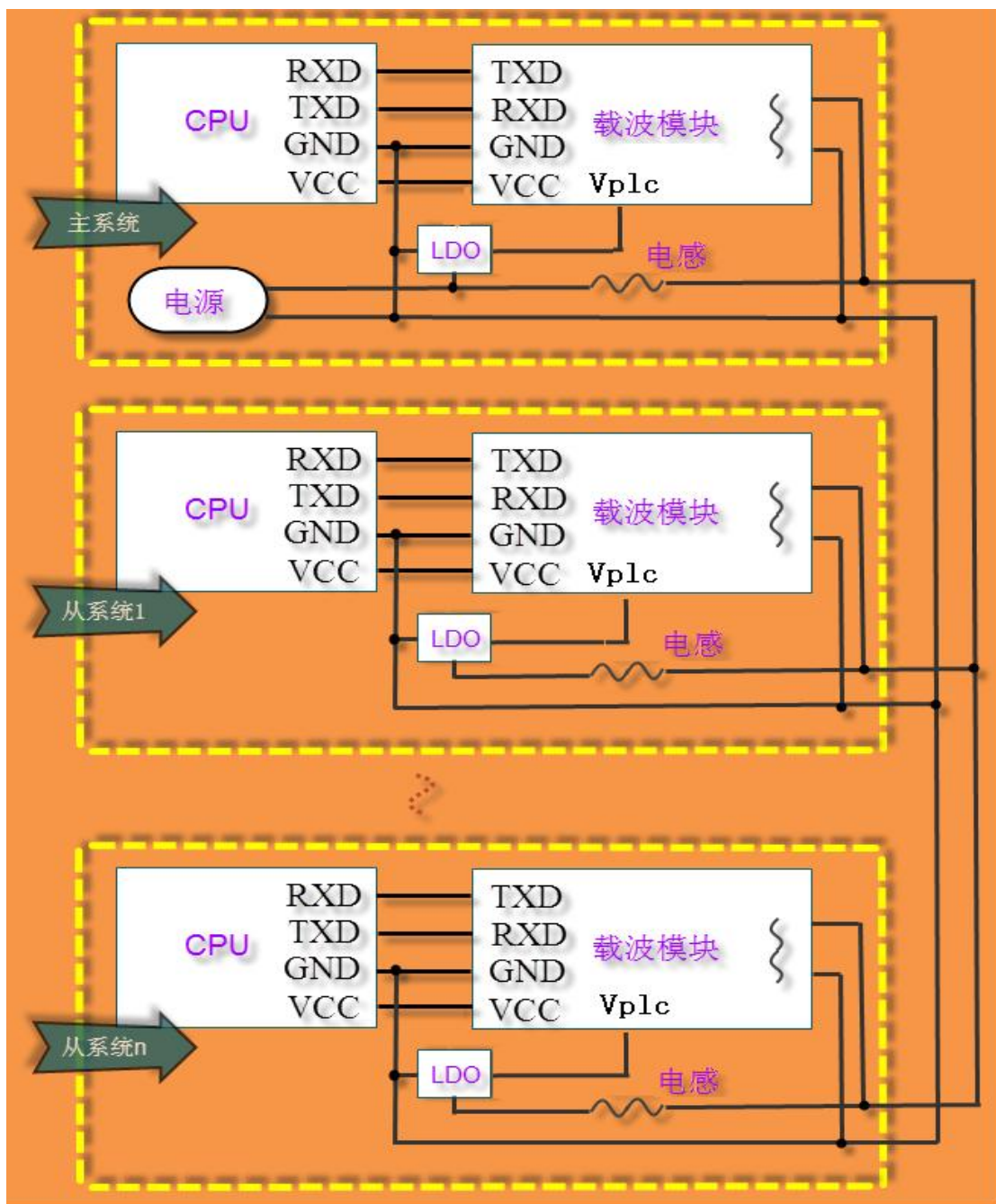
无需架设专门的通讯电缆，安装方便。采用模糊算法，抗干扰能力强，通信距离远，非常适合国内复杂多变的电网环境。



交流环境下的应用接线图

2.直流环境

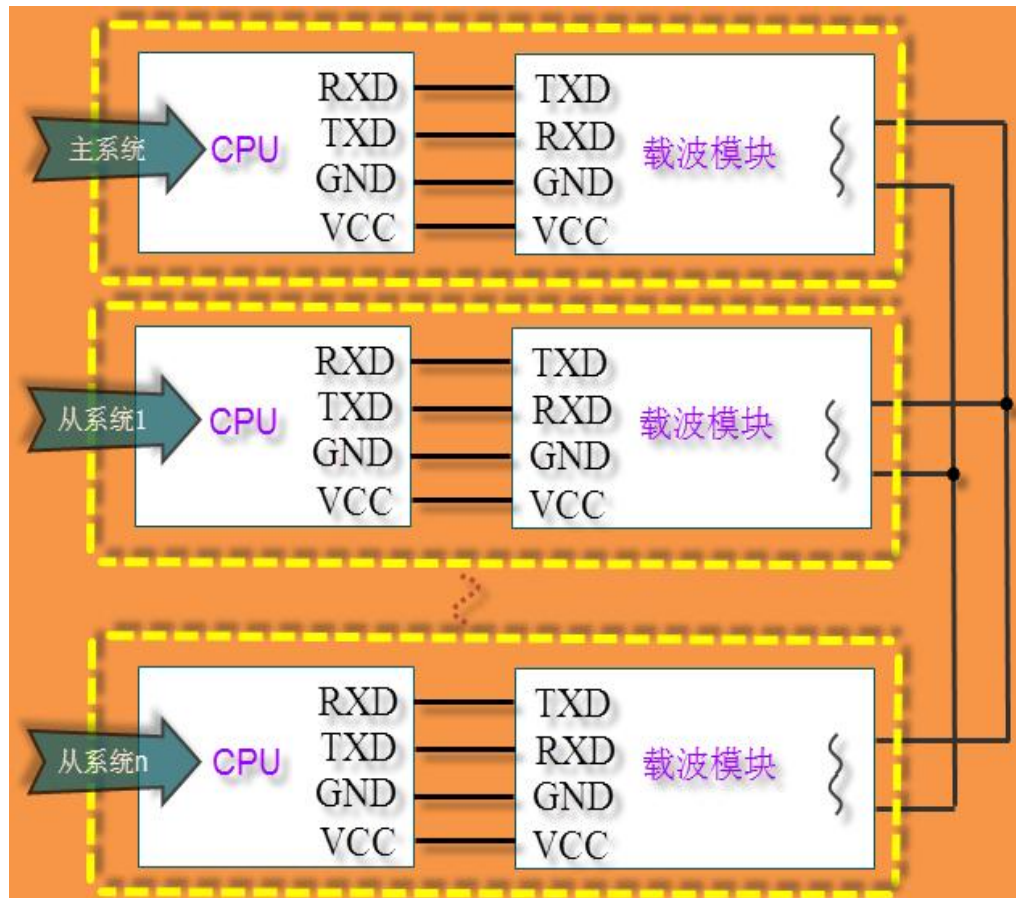
载波信号为高频信号，因此载波信号传输的线路上不能并接电容（电容对高频信号阻抗非常小，并接电容相当于直接将信号线短路）。但一般直流主从供电系统中，供电端（主机）的电源输出端口和受电端（从机）的电源输入端口，都会并接大的储能电容（100uF 以上）和小的滤波电容（如 0.1uF），如果直接将载波信号接入这样的电源线上，那么信号将直接被吸收（短路），导致信号无法传输。所以对于这样的系统必须将这些电容隔离到载波信号传输网路之外，一般采用电源线上串接大电感进行隔离（1mH 以上），电感电流要根据实际电路需求选定，电流值大于线路的工作电流。系统连接图如下：



直流载波通讯系统连接图

3. 直接替代 485、232 等传统半双工通讯。

直接替代 485、422、232 等常用主从通讯模块，与其相比，具有通讯距离远，超强的抗干扰能力，通讯与系统完全隔离等优点。



直接替换 485 等通讯的接线图

技术支持：朱鸿

电话：18758075005

QQ：191518392

Email: hong1158@163.com

淘宝: <http://hxelec.taobao.com>