

SWMP421C

集中器载波模块

产品说明书

珠海中慧微电子有限公司

2013 年 1 月

版 权 声 明

本资料是为了让用户根据用途选择合适的珠海中慧微电子有限公司（以下简称中慧微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于中慧微电子或者第三方所有的知识产权以及其他权利的许可。在使用本资料所记载的信息并对有关产品是否适用做出最终判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来评价。对于本资料所记载的信息使用不当而引起的损害、责任问题或者其他损失，中慧微电子将不承担责任。未经中慧微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常产品的更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向中慧微电子确认最新信息，并请您通过各种方式关注中慧微电子公布的信息，包括中慧微电子的网站（<http://www.sinowell-ic.com>）。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与珠海中慧微电子有限公司的技术服务部门联系，我们会为您提供全方位的技术支持。

版权所有：珠海中慧微电子有限公司 © Copyright 2012

珠海中慧微电子有限公司保留随时修改本说明书的权利

SINOWELL 是珠海市中慧微电子有限公司的注册商标。

本说明书中出现的其它商标，归商标所有者所有。

目 录

1	产品概述.....	1
1.1	简介.....	1
1.2	主要技术指标.....	1
1.3	主要应用.....	1
1.4	符合标准.....	1
2	功能实现.....	2
3	工作原理框图.....	2
4	模块接口定义.....	3
4.1	本地通信模块接口.....	3
4.2	载波耦合接口.....	4
5	结构尺寸.....	5
5.1	外形尺寸.....	5
5.2	PCBA 尺寸.....	6
5.3	可选插针尺寸.....	6
5.3.1	尺寸（1）.....	6
5.3.2	尺寸（2）.....	6
6	状态指示灯.....	7
7	贮存与运输.....	7
8	技术承诺.....	8
9	售后服务承诺.....	8

1 产品概述

1.1 简介

基于自主研发的电力线载波芯片 SWNP421C, 中慧微电子推出了集中器载波模块 SWMP421C(见图 1)。该产品内嵌有完整的自组网通信路由协议, 可直接应用于集中器内, 具备载波通信网络路由管理、电表数据上传、集中器命令下发等功能, 为新一代智能电网应用提供了理想的通信解决方案。

该产品符合国家电网公司和南方电网公司的电力用户用电信息采集系统相关规范。

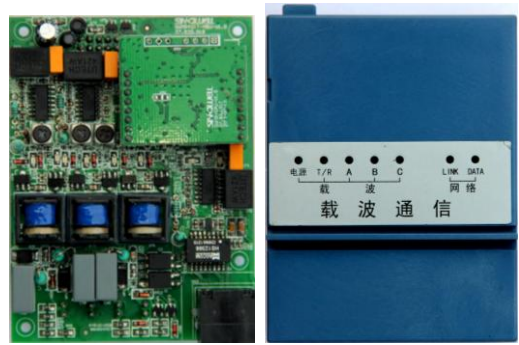


图 1 集中器载波模块

1.2 主要技术指标

- ❑ 载波通信中心频率: 421KHz
- ❑ 载波通信带宽: 30KHz
- ❑ 载波速率: 50bps、100bps
200bps、400bps
- ❑ 串口通信速率: 9600bps
- ❑ 最大支持载波从节点数量: 2040个
- ❑ 调制方式: MSK
- ❑ 市电频率: 50Hz ±5%
- ❑ 工作温度: -40℃~+70℃
- ❑ 相对湿度: ≤95%
- ❑ 最大支持中继级别: 15级

1.3 主要应用

- ❑ 用电信息采集系统
- ❑ 家居及楼宇能源管理

1.4 符合标准

- ❑ Q/GDW 373 《电力用户用电信息采集系统_功能规范》
- ❑ Q/GDW 374.2 《电力用户用电信息采集系统技术规范_第二部分: 集中抄表终端规范》
- ❑ Q/GDW 375.2 《电力用户用电信息采集系统型式规范_第二部分: 集中器型式规范》
- ❑ Q/GDW 376.2 《电力用户用电信息采集系统_第二部分: 集中器本地模块接口协议》
- ❑ DL/T 698.35 《电能信息采集与管理系统 第3-5部分 低压集中抄表终端特殊要求》

2 功能实现

- 自动抄表
- 电表档案同步
- 本地和远程在线升级
- 事件主动上报
- 路由学习与优化
- 表号主动上报
- 分时段抄表管理
- 支持广播命令
- 支持点抄和定抄
- 支持路由信息导出和导入

3 工作原理框图

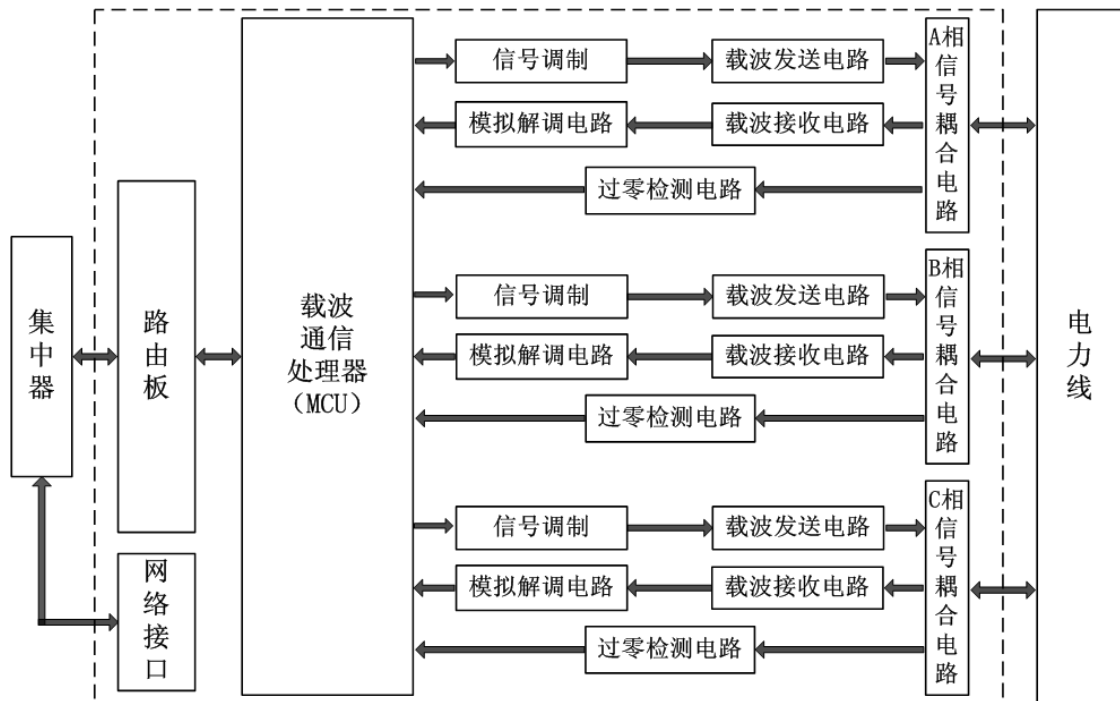


图2 工作原理框图

工作原理简述：

- 信号耦合电路一方面将弱电载波通信系统与强电隔离，提高通信的安全，另一方面保证了A、B、C相载波信号高效加载和提取，改善通信效果。
- 载波接收电路提取载波信号，以最有利于信号接收的输入阻抗，提高载波信号的接收效率。
- 模拟解调电路含振荡电路、混频电路、限幅放大电路和载频检测电路，完成信号解调。
- 过零检测电路提取工频交流电的过零点，为分时通信、相位判别及载波同步信号提供参考。
- 载波通信处理器（MCU）完成信号调制与扩频信号处理。
- 路由板一方面与集中器接口相连用于和集中器进行376.2协议交互，另一方面与载波芯片MCU接口相连用于对载波信号收发进行控制。
- 载波发送电路将扩频调制信号进行功率放大，通过耦合电路将信号发送到电力线上。
- 网络接口提供了集中器与其他设备的交互。

4 模块接口定义

图 3 所示，2×11 双排插针是本地通信模块接口，实现模块与集中器的数据交换，具有过压、过流和静电保护功能；2×10 双排插针是载波耦合接口。

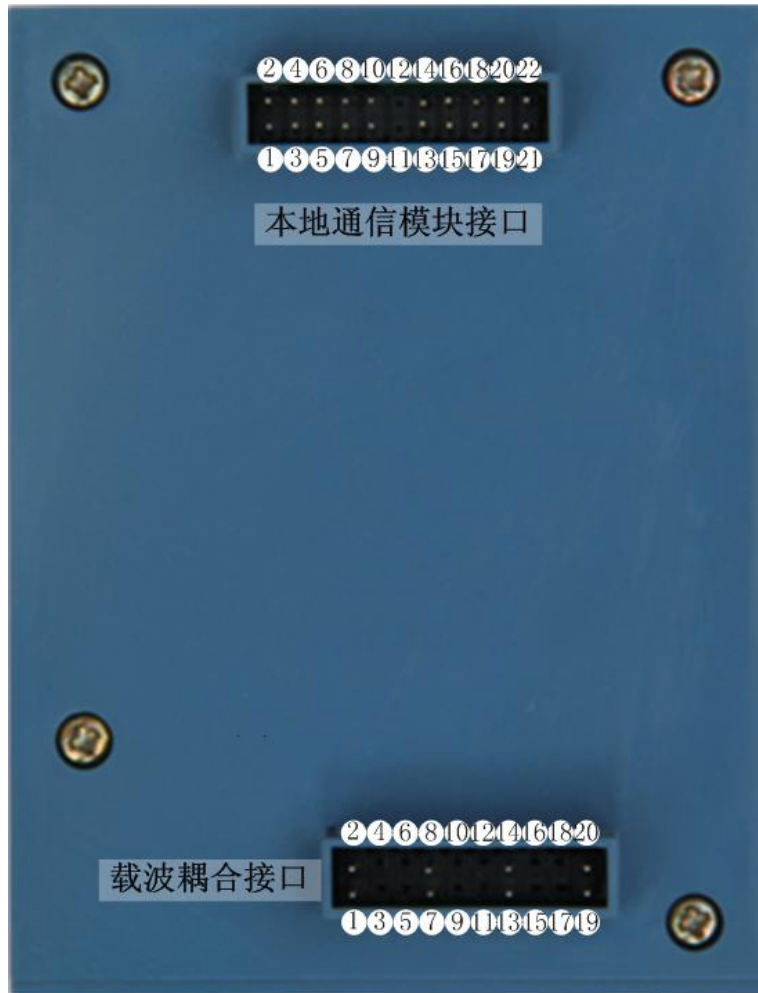


图 3 模块接口底视图

4.1 本地通信模块接口

本地通信模块接口定义如图 4，引脚定义见表 1。

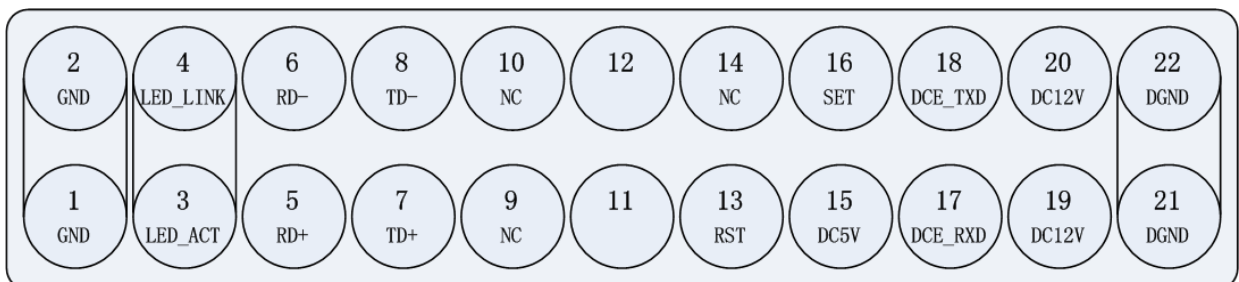


图 4 本地通信模块接口定义

表 1 本地通信模块接口引脚定义

序号	引脚名称	功能描述
1、2	GND	系统地
3	LED_ACT	以太网应答指示灯，低电平有效
4	LED_LINK	以太网链接指示灯，低电平有效
5	RD+	以太网接收（差分线）
6	RD-	以太网接收（差分线）
7	TD+	以太网发送（差分线）
8	TD-	以太网发送（差分线）
9、10	NC	空脚（备用）
11、12	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；
13	RST	复位输入（低电平有效）
14	NC	空脚（备用）
15	DC5V	5V直流信号电源，最大电流50mA，与DC12V电源共地，由模块提供给集中器，用于驱动通信接口的隔离光耦；
16	SET	通信模块MAC或通信地址设置使能，低电平有效，信号有效时，使能载波模块MAC或通信地址设置；
17	DCE_RXD	通信模块数据接收（5V TTL电平）
18	DCE_TXD	通信模块数据发送（5V TTL电平）
19、20	DC12V	集中器提供12V直流信号电源，电压允许范围11~17V，最大电流500mA，输出功率不少于4W；
20、21	DGND	

4.2 载波耦合接口

载波耦合接口定义如图 5，引脚定义见表 2。

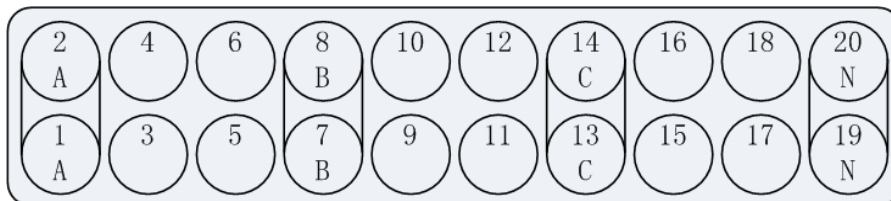


图 5 载波耦合接口定义

表 2 载波耦合接口引脚定义

序号	引脚名称	功能描述
1、2	A	电网 A 相线作为信号耦合接入端
3、4 5、6	空	空引脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应处无插针，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、10 11、12	空	空引脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应处无插针，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、16 17、18	空	空引脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应处无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能；
19、20	N	电网 N 相线作为信号耦合接入端

5 结构尺寸

5.1 外形尺寸

模块的外形尺寸为 98mm（长）×75.1mm（宽）×35.3mm（高），重量为 134g，模块正视、侧视、底视尺寸参见图 6。

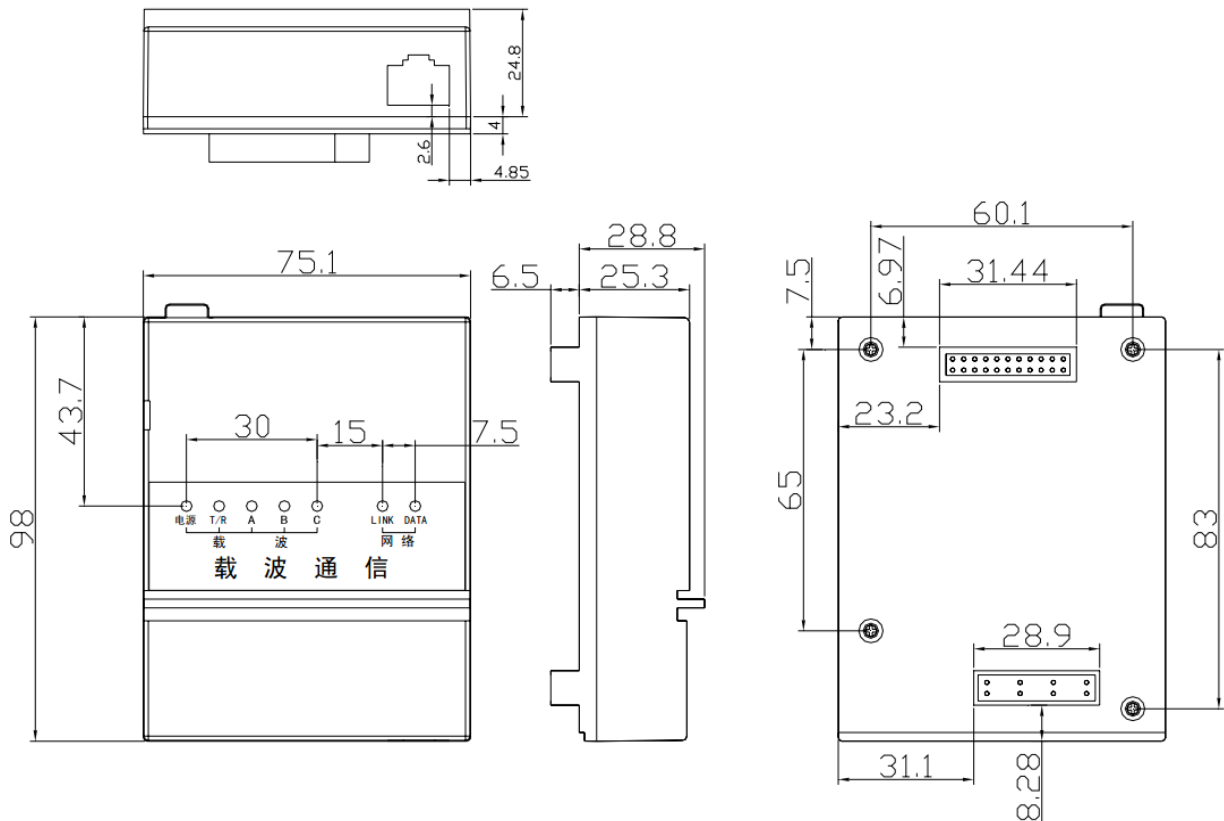


图 6 模块正视、侧视、底视尺寸图

5.2 PCBA 尺寸

模块的 PCBA 尺寸为 91.5mm（长）×68.5mm（宽）×18mm（高）。

5.3 可选插针尺寸

5.3.1 尺寸（1）

模块接口上有 2×10 双排插针（见图7）和 2×4 双排插针（见图8）

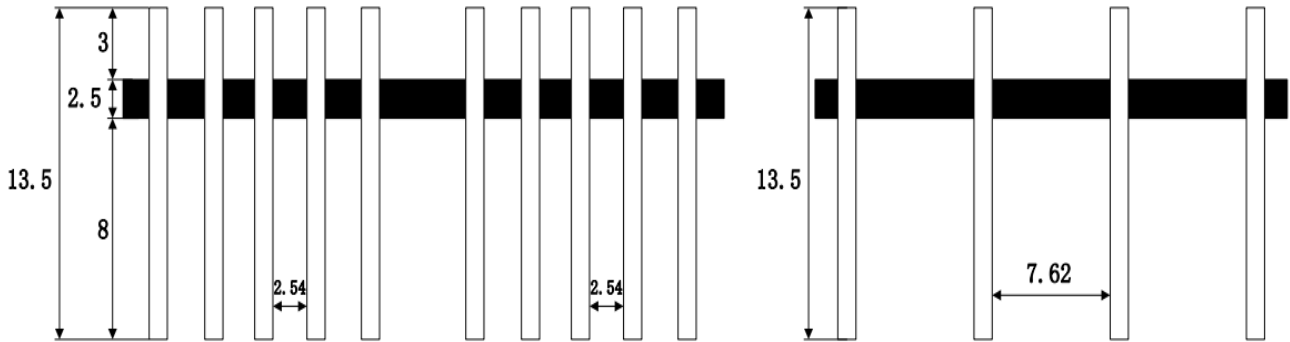


图 7 2×10 双排插针

图 8 2×4 双排插针

注意：（1）单位为mm；（2）公差为±0.3mm；（3）弱电接口插脚间距2.54mm，强电接口插脚间距7.62mm；（4）插针两头倒钝角；（5）插针塑料部分不留凹槽；

5.3.2 尺寸（2）

模块接口上有 2×10 双排插针（见图7）和 2×4 双排插针（见图8）

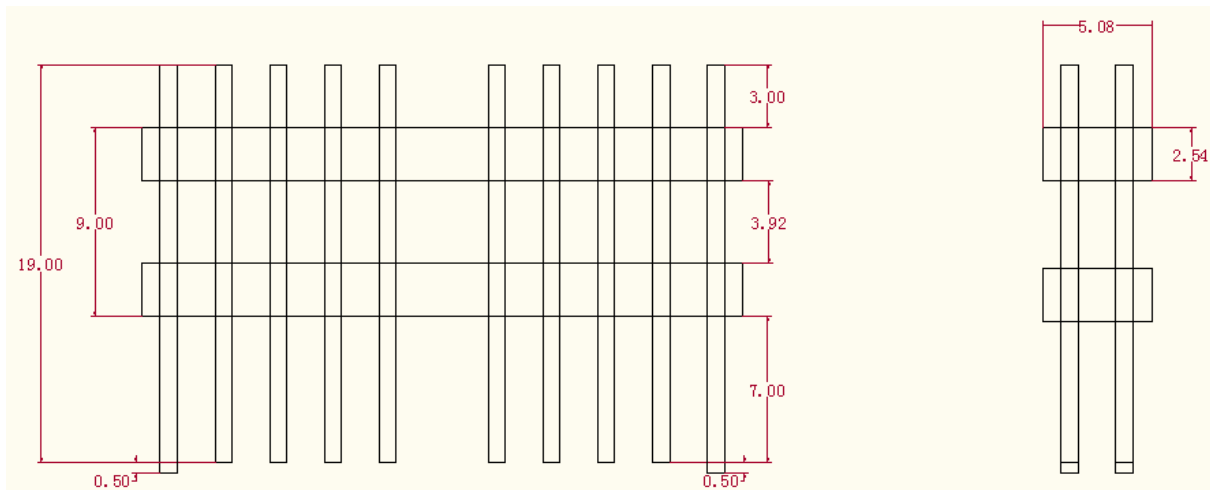


图 7 2×10 双排插针

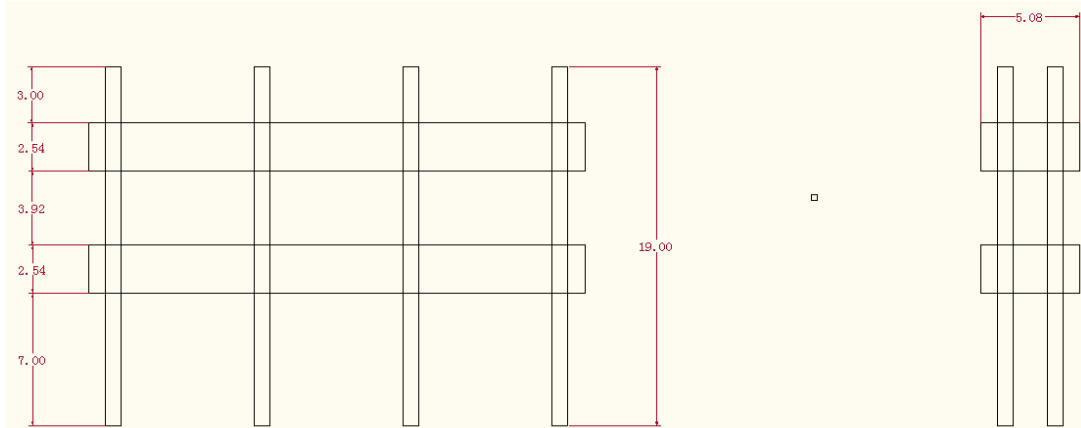


图 8 2×4 双排插针

6 状态指示灯

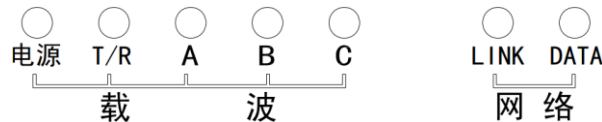


表 3 状态灯指示说明

标识		说明
载波	电源灯	模块上电指示灯，红色。灯亮时，表示模块上电；灯灭时，表示模块失电。
	T/R 灯	模块数据通信指示灯，红绿双色。红灯闪烁时，表示模块接收数据；绿灯闪烁时，表示模块发送数据。
	A 灯	A 相发送状态指示灯，绿色
	B 灯	B 相发送状态指示灯，绿色
	C 灯	C 相发送状态指示灯，绿色
网络	LINK 灯	以太网状态指示灯，绿色。表示以太网口成功建立连接后，LINK 灯常亮。
	DATA 灯	以太网数据指示灯，红色。以太网口上有数据交换时，DATA 灯闪烁。

7 贮存与运输

1) 本模块装卸、运输和拆封不应受剧烈冲击，并根据 JB/T 9329 《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》规定贮存和运输。

2) 本模块应在原包装条件下贮存，应放在室内支架或搁板上，室内温度在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 之间，空气中不应含有足以引起腐蚀的气体，且温度不应有剧烈的变化。

3) 模块应在原包装条件下，整箱叠放高度不超过 5 箱，如有已拆掉内包装（塑料袋）的模块，不能贮存和叠放。

8 技术承诺

- 1) 我们将不定期向客户公布任何有关产品的生产和更新换代信息。
- 2) 当产品有重大技术改进时，我们将及时向需方提供信息。当需方要求时，我们将提供改进服务。
- 3) 产品的出厂标准严格按照国家有关规定和检定规程执行。
- 4) 承诺设备的制造质量符合国家相关标准，其质量保证期为 12 月，在质保期内出现任何制造质量问题，由我公司免费维修，重大质量问题包换。

9 售后服务承诺

- 1) 对于购买公司产品的客户，我公司将提供上门安装调试培训服务，负责产品维护、用户回访、用户意见收集、用户档案建立，以便更好的为用户服务。
- 2) 在产品或项目验收时，根据客户需要，做产品技术性能、操作方法以及使用中应注意的问题及常见故障排除方法的讲解培训。
- 3) 负责产品的终身维修服务，超过保修期，则要收取材料成本费用及相应的人工费用。
- 4) 对于要求到现场培训或维修的，我公司将及时分派技术人员为用户提供服务，接到维修需求后在 24 小时内回复，若有必要 2 个工作日内到达现场进行服务。如遇到特殊情况不能及时到达，将及时联系用户，共同协商最快解决时间，并在商定的时间内及时到达。

⑨：售后服务的详细条款以合同为准。