

# 3121N-ISC

## PLC 通信模块硬件规格书



## 3121N-ISC 模块规格书

办公室: 中国深圳市宝安区固戍航城大道骏翔 u8 智造产业园 U6 栋

工厂: 中国湖南省长沙市浏阳经开区利通路 8 号

**TEL:** +86-755-2955-8186

**Website:** [www.fn-link.com](http://www.fn-link.com)

客户批准: \_\_\_\_\_ 公司

\_\_\_\_\_ 标题

\_\_\_\_\_ 签名

\_\_\_\_\_ 日期

\_\_\_\_\_ 欧智通

## 修订历史

版本	日期	修订内容	拟定	核准
1.0	2020/07/02	新版本	Tz	Szs
2.0	2020/09/15	格式更新		
3.0	2020/12/08	更新外围电路设计		
3.1	2021/1/26	增加标签以及包装信息 增加 PCB 厚度信息		
3.2	2021/03/23	推荐物料描述修改		

## 目录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 介绍.....	1
1.2 特性.....	1
1.3 通用规格.....	3
1.4 推荐工作条件.....	3
<b>2 模组 PIN 脚定义</b> .....	<b>4</b>
<b>3 模组封装尺寸</b> .....	<b>7</b>
<b>4 硬件设计说明</b> .....	<b>7</b>
4.1 输入电源要求.....	7
4.2 PLC 模组对接整机设计.....	8
4.3 CCO 和 STA 典型组网示意图.....	9
<b>5 关键物料清单</b> .....	<b>10</b>
<b>6 订购信息</b> .....	<b>10</b>
<b>7 标签信息</b> .....	<b>10</b>
7.1 模组标签.....	10
7.2 包装标签.....	11
<b>8 包装信息</b> .....	<b>12</b>

# 1 概述

## 1.1 介绍

- 3121N-ISC 是一款全集成的电力载波（PLC）通讯模块，超小型化尺寸、结构紧凑、布线简单，可广泛应用于智能路灯、智能家居、智慧停车、中央空调及泛在电力物联网末端设备等各种 PLC 即时通讯应用场景。
- 3121N-ISC 基于海思 Hi3921SV100 芯片，其集成高速/低速多模电力线载波通讯调制解调器及 ARM Cortex-M3 处理器。Hi3921SV100 芯片支持 P1901.1，支持 OFDM/FSK 调制。
- 3121N-ISC 提供 UART、PWM、GPIO、I2C、ADC 等丰富的外设接口，集成了内置线驱 Line-Driver。搭载华为物联网开源操作系统 LiteOS，提供更开放的开发环境及更快捷、更安全的运行系统。

## 1.2 特性

### CPU 和存储性能

- 高性能 Cortex-M3 处理器，工作频率 200MHz
- 内嵌 SRAM 256KB

### 物理层特性

- 实现 IEEE 1901.1 标准子集，对于同样使用该子集的芯片，能够实现互联互通
- 支持 0.5-3.7MHz 和 2.5-5.7MHz 两个频段，频段可由软件配置。
- 采用 OFDM 技术，支持 BPSK、QPSK 调制模式
- 支持 FEC 和 CRC 功能，强大的去噪和纠错能力

### MAC 特性

- 支持 TDMA 和 CSMA/CA，提供冲突避免机制
- 支持数据分段和重组，提高传输效率
- 支持数据重传机制
- 支持 4 级 QoS，满足不同业务服务质量需求

### 组网特性

- 支持自动快速组网，典型 200 规模、2 层级网络的场景 10s 完成快速组网，支持快速通信
- 支持动态路由，多路径寻址

### 外围接口

- I2C 接口、UART 接口、GPIO 接口、PWM 输出、ADC 输入

### 通信指标

- 物理层峰值速率 0.507Mbit/s，应用层速率 80Kbps
- 接收灵敏度优于 0.2mVpp

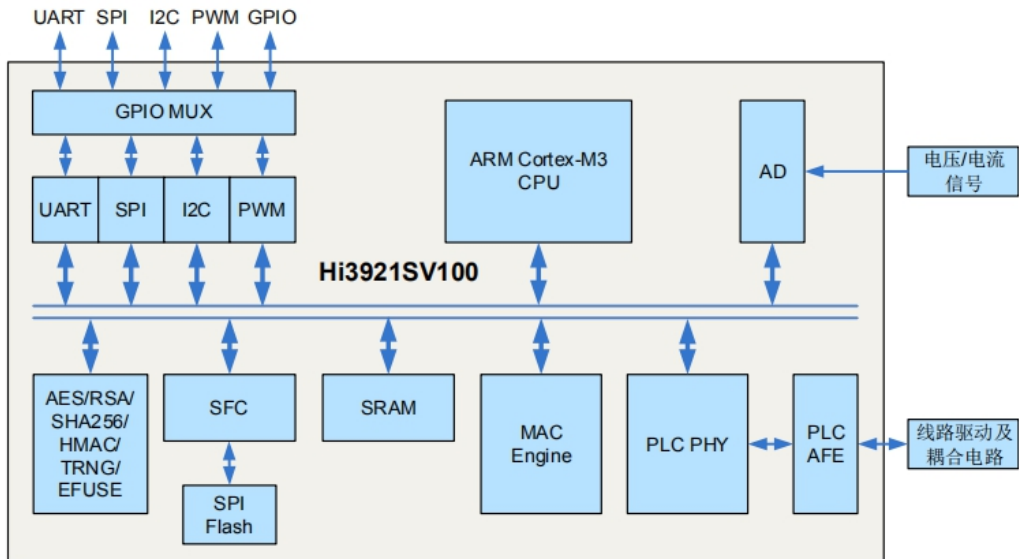
**功耗及其他**

- 静态功耗≤0.15W（组网不发包）
- 动态运行功率≤0.7W
- 工作环境温度范围：-40℃~+85℃
- 存储温度范围：-40° C to 125° C

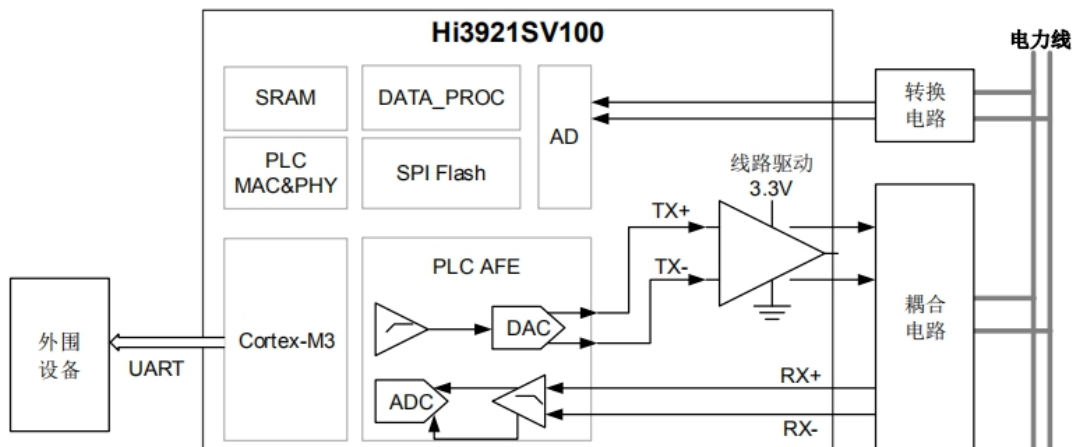
封装尺寸：LxWxH:20.00\*14.20\*2.10mm

**模块框图**

模块内部方框图：



模块典型应用框图:



### 1.3 通用规格

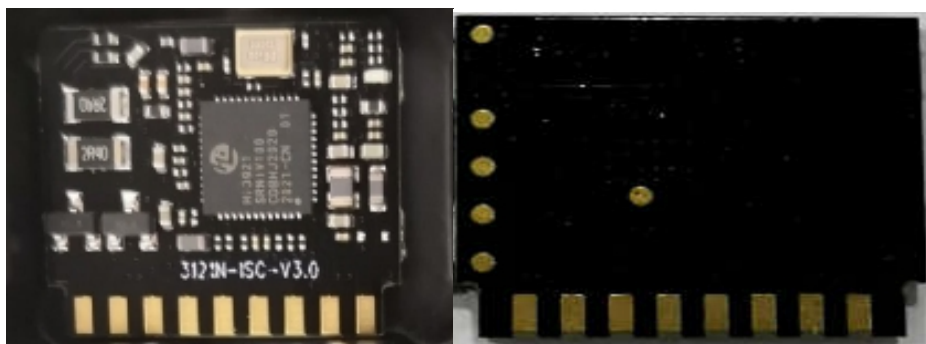
模块名称	3121N-ISC
主 IC	Hisilicon Hi3921SV100
主要接口	I2C, UART, PWM, GPIO, ADC
通信方式	电力线载波通信, 支持 P1901.1, 支持 OFDM/FSK 调制。
尺寸	LxWxH:20.00*14.20*2.10mm
PCB 厚度	1.2±0.1mm

### 1.4 推荐工作条件

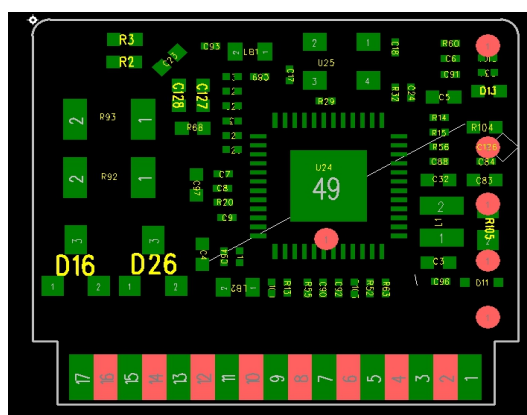
工作电压	3.3±0.3 Vdc
工作温度	-40°C to +85°C
存储温度	-40°C to +125°C

## 2 模组 PIN 脚定义

### 2.1 模组外观



### 2.2 引脚框图



### 2.3 引脚定义

引脚定义及复用说明:

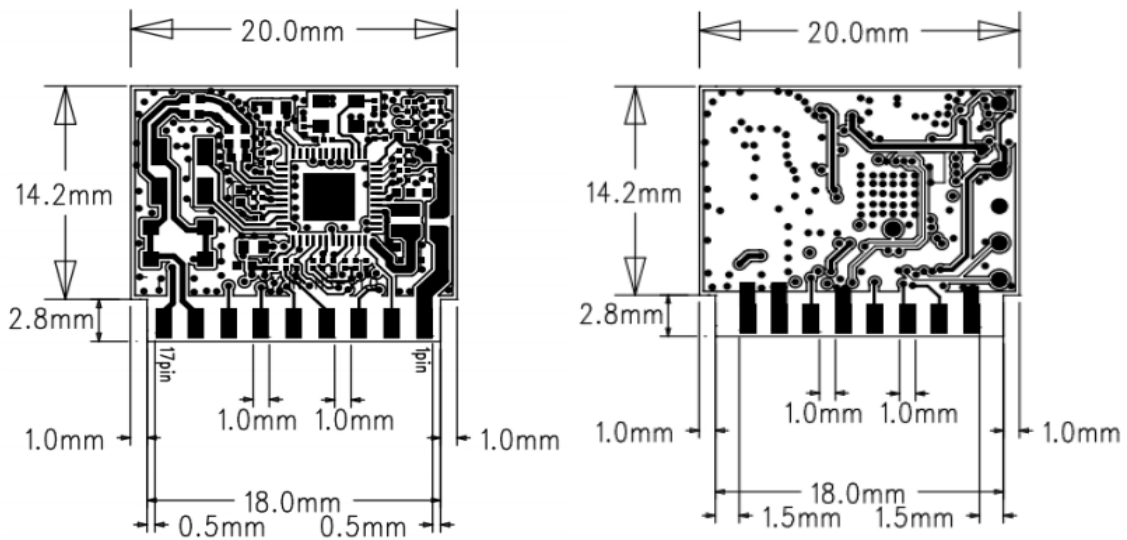
3121N-ISC PIN 定义		
Number	PIN Name	备注说明
1	3.3Vin	模组 3.3V 电源输入管脚
2	GND	系统 GND



3	GPIO0	<p>PWM、GPIO 复用管脚</p> <p>复用信号 0: GPIO_0 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: LED4 通用 LED。</p> <p>复用信号 3: PWM0_W PWM (Pulse Width modulation) 数据输出</p>
4	GPIO9	<p>UART0、GPIO 复用管脚 (模组默认为 UART0，外接 MCU 时，默认使用此 UART0 上层 MCU 通信)：</p> <p>复用信号 0: GPIO_9 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: UART0_RXD UART0 数据接收。</p> <p>内部有 10k 下拉。</p>
5	GPIO3	<p>复用信号 0: GPIO_3 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: LED2 通用 LED。</p> <p>内部有 10k 下拉。</p>
6	GPIO10	<p>UART0、GPIO 复用管脚，(模组默认为 UART0，外接 MCU 时，默认使用此 UART0 上层 MCU 通信)：</p> <p>复用信号 0: GPIO_10 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: UART0_TXD UART0 数据发送。</p> <p>复用信号 7: HW_ID_9 硬件版本号，用户可通过该管脚区分硬件产品形态，上电或复位解除时锁存。</p>
7	GPIO15	<p>复用信号 0: GPIO_15 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 7: HW_ID_0 硬件版本号，用户可通过该管脚区分硬件产品形态，上电或复位解除时锁存。</p>
8	GPIO4	<p>复用信号 0: GPIO_4 默认输入，通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: LED3 通用 LED。</p> <p>内部有 10k 下拉。</p>

9	GPIO16	<p>复用信号 0: GPIO_16 默认输入, 通用输入输出。</p> <p>复用信号 1: LED5 通用 LED。</p>
10	GND	系统 GND
11	VIN4	ADC (Analog to Digital Converter) 输入。
12	VIN5	ADC (Analog to Digital Converter) 输入。
13	VIN6	ADC (Analog to Digital Converter) 输入。
14	GND	系统 GND
15	PLC-	<p>PLC- 通信口, 需设计防护和耦合电路隔离 AC 电源; 一般要求防护能力: 差模/共模: +/-4KV;。</p>
16	GND	系统 GND
17	PLC+	<p>PLC+ 通信口, 需设计防护和耦合电路隔离 AC 电源; 一般要求防护能力: 差模/共模: +/-4KV;</p>

### 3 模组封装尺寸



PCB 厚度为  $1.2 \pm 0.1\text{mm}$ ，金手指开槽宽度要大于  $1.3\text{mm}$ 。

### 4 硬件设计说明

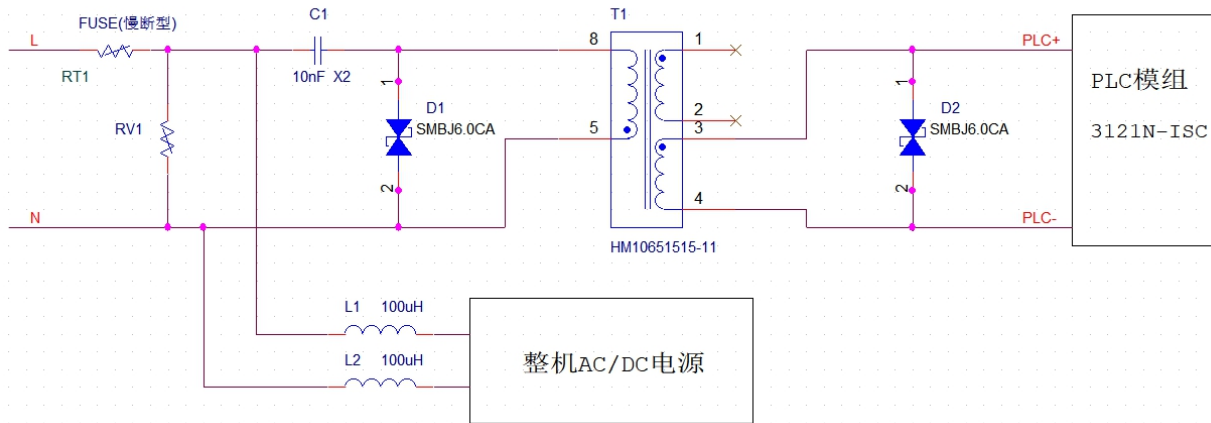
#### 4.1 输入电源要求

	Min.	Typ.	Max.	Unit
3.3V <sub>in</sub>	3.0	3.3	3.6	V

- 主板靠近模组 3.3V 输入端，至少放置一个 10uF, 0.1uF 对地储能电容，降低电源纹波，纹波峰峰值 100mVpp 以内。
- 模组 3.3V 与主板其他 3.3V 使用 600R/100MHz，耐流 1A 及以上磁珠隔离。
- 模组 3.3V 电路至少保障 200mA 及以上电流需求。

## 4.2 PLC 模组对接整机设计

\*整机产品设计端，L，N 线上的安规防护设计，PLC 信号耦合设计，强烈建议参考下面的线路图和物料选型，



**说明：**图中 T1 变压器为 1:1 变压器；C1 安规电容推荐选择 10nF 安规电容；初次级双向 TVS 保护管（D1/D2）为必选；L/N 线上 PLC 信号接入点需要在压敏电阻（RV1）后面，压敏电阻结电容建议小于 600pF。PLC 信号后面需串接两个差模电感（L1/L2）与整机电源做隔离，差模电感感值推荐 50~100uH。

如下为部分上述物料的推荐型号。

物料名称	供应商	供应商料号	物料描述	位号
TVS 管	君耀	SMBJ6.0CA	6V，双向 TVS 保护管	D1, D2
变压器	欧飞信	PLCT-500010	插件信号变压器-1:1，耐压 5000VAC	T1
安规电容	深华星	WHM00006	插件，X2-103K-额定电压 310VAC，10nF	C1
	特锐祥	TMY1222M	贴片，SMD-Y1222M/AC400V，2.2nF	C1
压敏电阻	EPCOS	B72220-S511-K101	AC510V,DC670V S10V-S20K510	RV1
差模电感	岑科	CKPK1012-100uH/K-U15	差模电感,100uH, ±10%, -25℃~+85℃	L1, L2

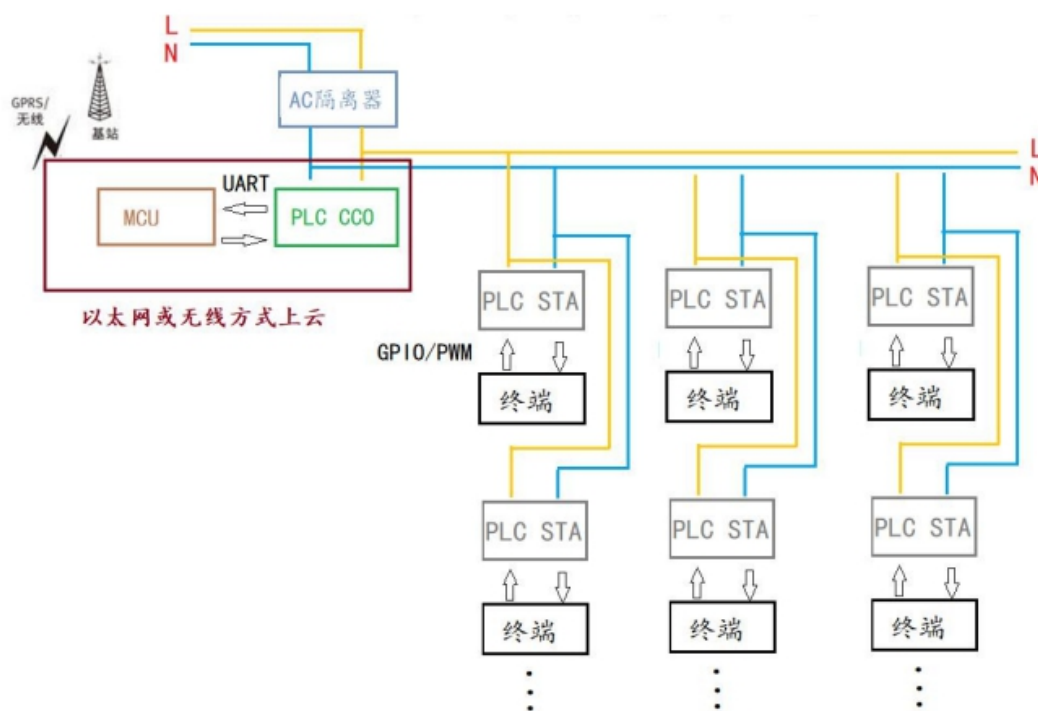
### 其他设计注意事项：

设计建议要点：

- 输出纹波对 PLC 性能的影响，3.3V 纹波峰峰值需在 100mVpp 以内。

- 与窄带几百 KHz 的通信信号相比，宽带载波通信频带更宽、频率更高，要求在通信通道零火线间不能有大电容器件存在，减少对通信信号的衰减。图中，在差模电感前面部分禁止有超过 600pF 电容器件存在（如是多个器件并联，需考虑并联结电容容值总和）。
- 如果整机需要通过 X 电容降低 L-N 上的差分噪声，建议将 X 电容放置 100uH 电感之后，这样除了能够降低噪声，还能增大载波通道的阻抗，减少对 PLC 信号的衰减，同时建议容值是 2.2nF（容值越小越好）。如果需要使用 Y 电容，也请放置在电感之后（Y 电容容值同样越小越好，但 Y 电容对 PLC 信号的影响小于 X 电容）。
- 集中器 DCDC 电源开关频率建议选择低于 1MHz，抑制带外噪声，高频带外影响限制在 10dB 以内，降低整机 EMI 超标风险，同时减少对载波通信的影响。
- 根据整机的防护等级要求，建议选用合适的压敏电阻以及保险丝搭配使用，但压敏电阻的结电容建议越小越好（L-N 并联电容总和不超过 600pF）。
- 整机保护压敏电阻，其保护能力要涵盖 PLC 载波电路。布局布线要做到外部电源线路先经过压敏电阻，再给 PLC 载波电路和其他电路供电。
- PCB layout 时，注意 AC220 强电保持与 PLC 模组弱电端的安规间隙要求。
- PLC 载波电路的 RX 通道，特别是滤波器、耦合线圈部分也容易吸收空间电磁辐射干扰，恶化单板底噪，降低 PLC 接收性能。所以，在器件布局中，干扰源电路，如 DCDC 要求远离敏感电路。

### 4.3 CCO 和 STA 典型组网示意图



## 5 关键物料清单

序号	物料名称	物料描述	厂商
1	IC	Hi3921SV100 QFN-48	海思
2	晶体	3225, 25MHz, 10ppm	东晶、泰晶、鸿星、晶威特
3	PCB	黑色,四层,FR4,无卤,化金	翔宇, 广东科翔, 顺络

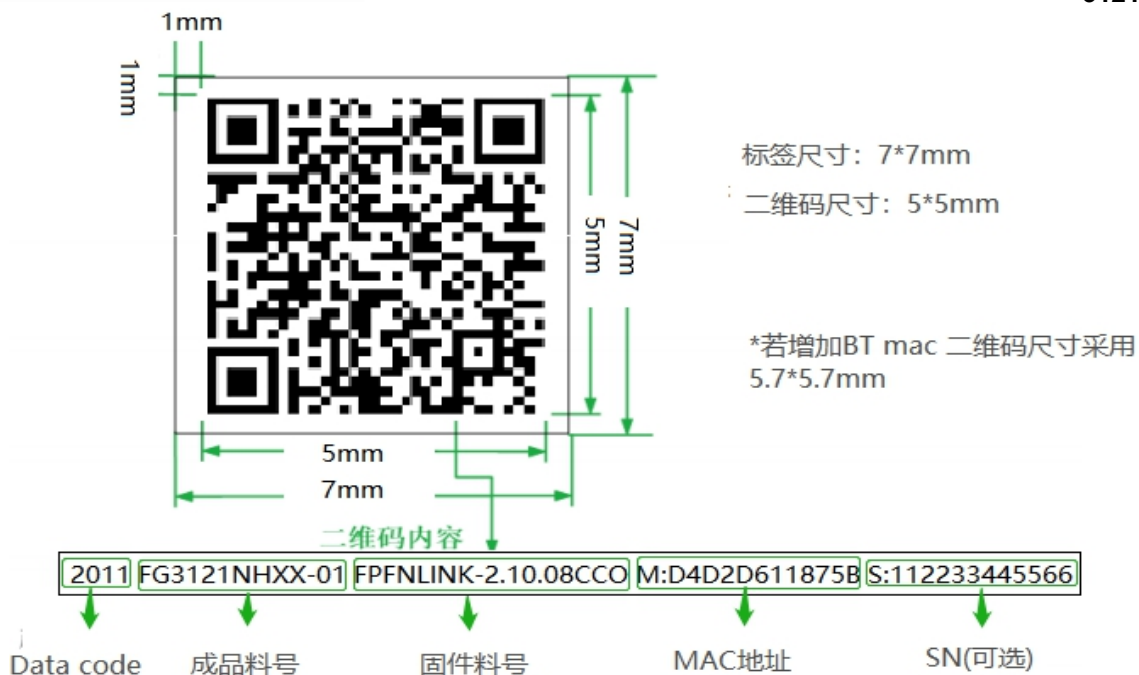
## 6 订购信息

Part NO.	Description
FG3121NISC-01	Hi3921SRNIV100,PLC SOC,20.0*14.2*2.1mm,金手指版本,PCB版本 V3.0

## 7 标签信息

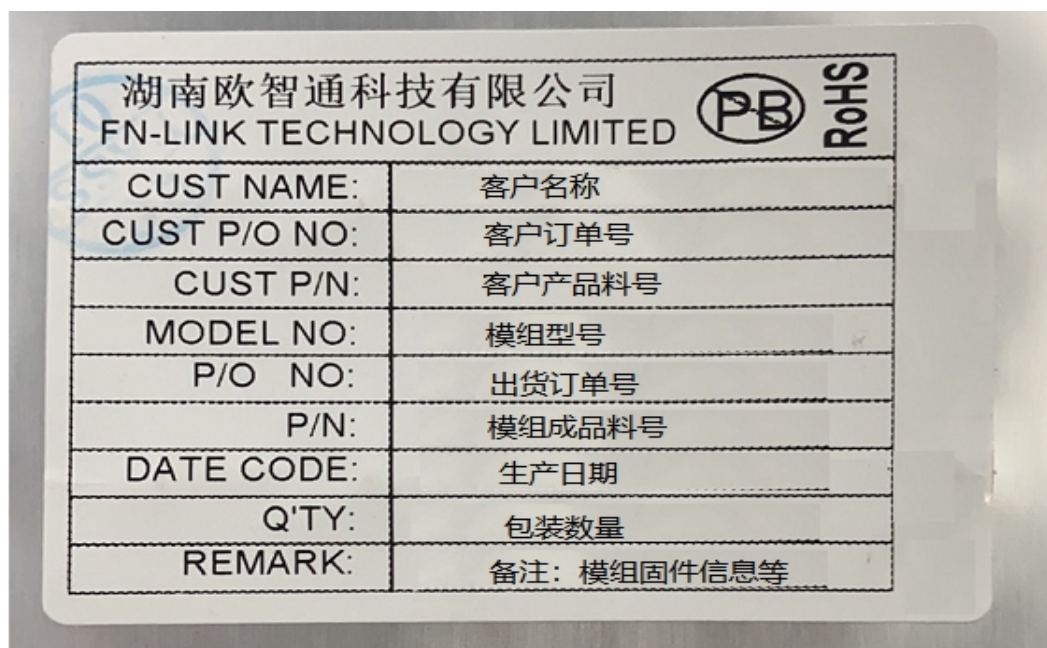
### 7.1 模组标签

出货模组上，每个模组都贴有标签二维码，标签二维码信息内容如下：



## 7.2 包装标签

出货模组，在内包装（如静电袋）以及外箱纸盒上，贴有标签的信息内容如下：

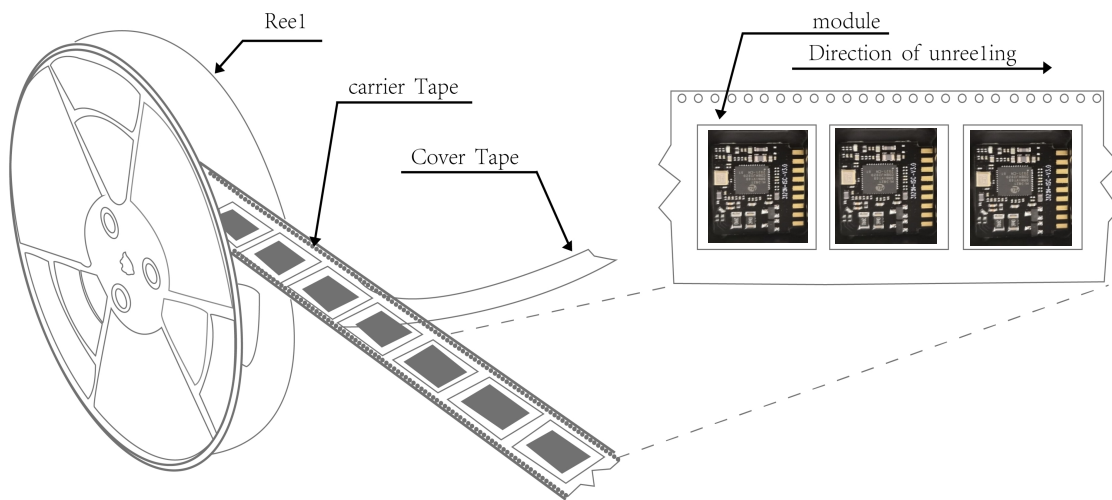


## 8 包装信息

### 8.1 包装方式

出货采用载带包装，一卷 800pcs

(注: 结合实际订单情况, 会根据订单调整数量信息)



### 8.2 载带信息

ITEM	W	A0	B0	D	E	F	F1	K0	P0	P2	P	T
DIM	32	17.50	21.00	1.5	1.75	14.20	28.4	2.60	4.0	2.0	24.0	0.30
TOLE	+0.3 -0.3	±0.10	±0.10	+0.1 -0.0	±0.1	±0.15	±0.10	±0.10	±0.1	±0.15	±0.1	±0.05

