



产品规格书

# 3121N-ISC

PLC-IoT 模组

Version: v1.3 (PS0211)

客户: \_\_\_\_\_

客户 P/N: \_\_\_\_\_

签名: \_\_\_\_\_

日期: \_\_\_\_\_

办公室: 广东省深圳市宝安区西乡街道共乐社区铁仔路 50 号凤凰智谷 B 座 14 层

工厂: 中国湖南省长沙市浏阳经济技术开发区利通路 8 号

TEL: +86-755-2955-8186

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

## 3121N-ISC 模组规格书

Ordering Information	Part NO.	Description
	FG3121NISC-03	PLC 模组, PS0211, 20.0*14.2*2.25mm, UART, GPIO, ADC, 金手指版本

## CONTENTS

<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. 模组引脚定义</b> .....	<b>4</b>
2.1 模组外观 .....	4
2.2 引脚框图 .....	4
2.3 引脚定义 .....	4
<b>3. 模组封装尺寸</b> .....	<b>6</b>
<b>4. 硬件设计说明</b> .....	<b>6</b>
4.1 输入电源要求 .....	6
4.2 PLC 模组对接整机设计 .....	7
4.3 CCO 和 STA 典型组网示意图 .....	8
<b>5. 关键物料清单</b> .....	<b>8</b>
<b>6. 标签信息</b> .....	<b>9</b>
6.1 模组标签 .....	9
6.2 包装标签 .....	9
<b>7. RoHS 合规性</b> .....	<b>10</b>
<b>8. 包装信息</b> .....	<b>10</b>
8.1 包装方式 .....	10
8.2 载带信息 .....	10
<b>9. 湿敏特性</b> .....	<b>11</b>

## 修订历史

Version	Date	Contents	Draft	Checked	Approved
V1.0	2022/08/23	PS0211 方案初版	FC	TZ	QJP
V1.1	2023/01/14	套用新规格书格式；增加 PWM 相关功能描述；修正部分列印错误。	FC	LSP	QJP
V1.2	2023/02/09	补充模组封装尺寸细节 新增 RoHS 合规性和湿敏特性	FC	LSP	QJP
V1.3	2023/11/16	增加长宽高公差值 删除 PLC 模组对接整机设计	LXP	LSP	QJP

# 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 PS0211 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, 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。

## 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

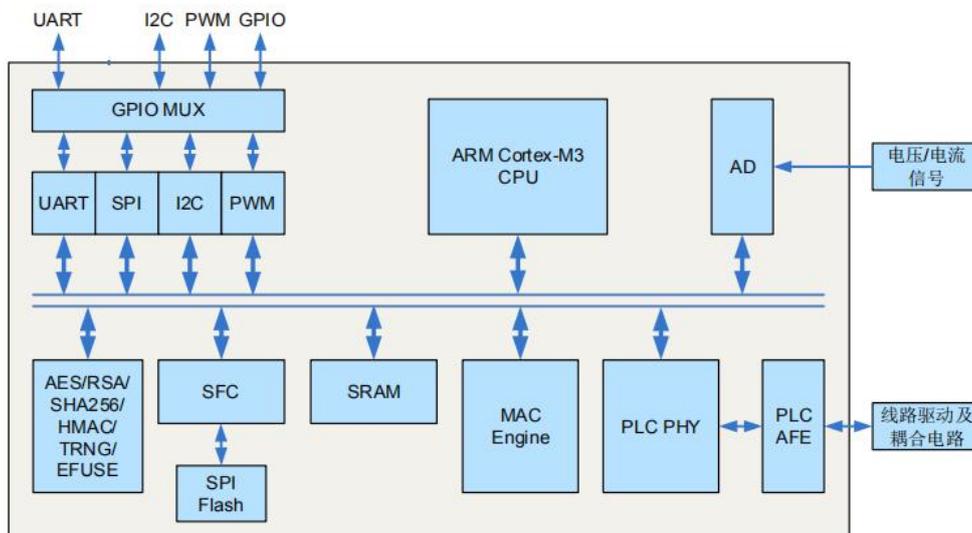
- 物理层峰值速率 0.507Mbit/s, 应用层速率 80Kbps
- 接收灵敏度优于 0.2mVpp

**功耗及其他**

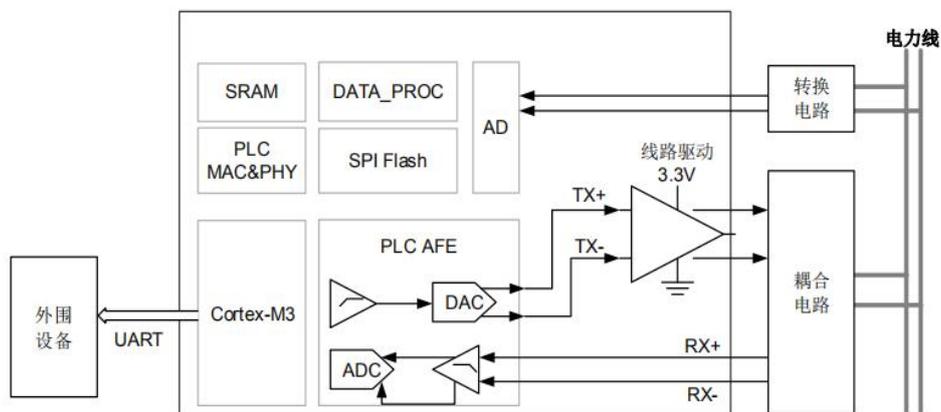
- 静态功耗 ≤ 0.15W (组网不发包)
- 动态运行功率 ≤ 0.7W
- 工作环境温度范围：-40°C ~ +85°C
- 存储温度范围：-40°C to 125°C
- 封装形式及尺寸：金手指插装，20.00\*14.20\*2.25mm

**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

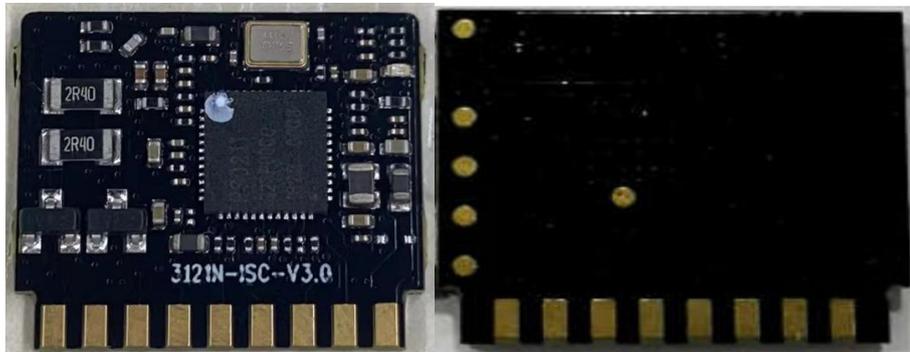
模块名称	3121N-ISC
主 IC	PS0211
主要接口	I2C, UART, PWM, GPIO, ADC
通信方式	电力线载波通信, 支持 P1901.1, 支持 OFDM/FSK 调制
尺寸	LxWxH: 20.00(±0.2)mm*14.20(±0.2)mm*2.25(±0.2)mm

### 1.4 推荐工作条件

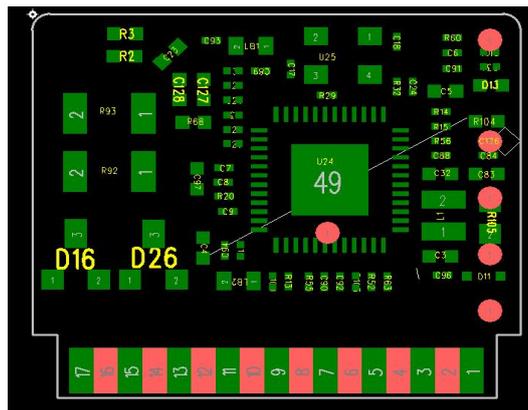
工作电压	3.3V±100mV
工作温度	-40°C to +85°C
存储温度	-40°C to +125°C

## 2. 模组引脚定义

### 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：

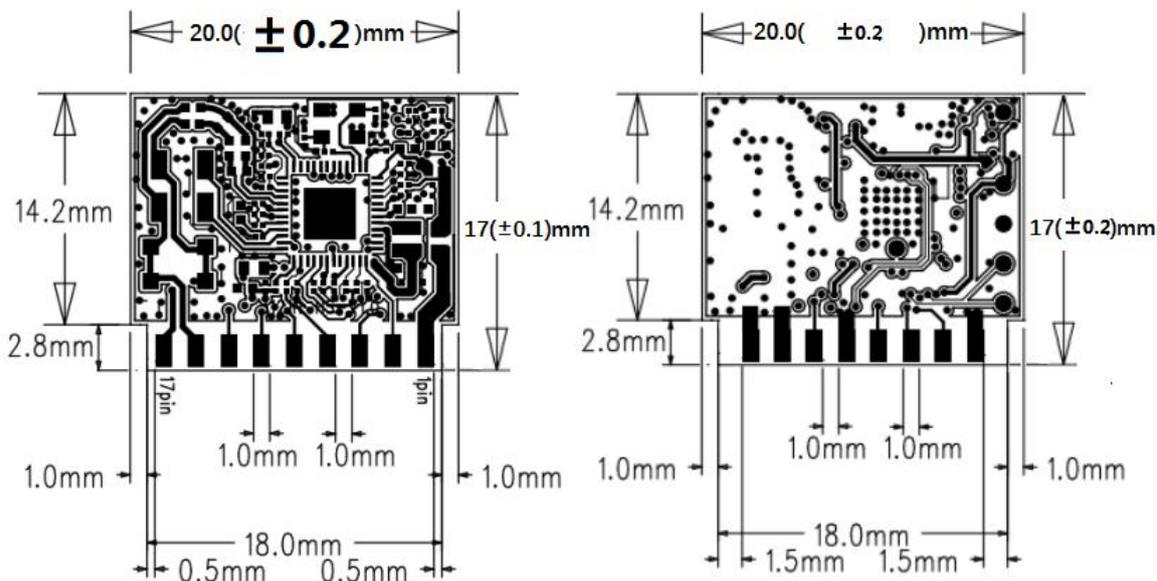
PIN NO.	PIN 定义	备注说明
1	3.3Vin	模组 3.3V 电源输入管脚
2	GND	参考地
3	GPIO0	复用信号 0: GPIO_0, 通用输入输出 复用信号 1: LED4, 通用 LED 复用信号 3: PWM_OUT, PWM0 数据输出, 占空比可调范围 1~1/65535

4	UART0_RX	复用信号 0: GPIO_9, 通用输入输出 复用信号 1: UART0_RX, 业务串口接收,用于和外部 MCU 通信 内部有 10K 下拉
5	GPIO3	复用信号 0: GPIO_3, 通用输入输出, 支持软件模拟 PWM 复用信号 1: LED2, 通用 LED 内部有 10k 下拉
6	GPIO10	复用信号 0: GPIO_10, 通用输入输出 复用信号 1: UART0_TX, 业务串口发送,用于和外部 MCU 通信
7	GPIO15	复用信号 0: GPIO_15, 通用输入输出, 支持软件模拟 PWM 复用信号 3: LED4, 通用 LED 复用信号 4: EFUSE_PW_E, EFUSE 的 AVDD 电源控制信号 内部有 10k 上拉
8	GPIO4	复用信号 0: GPIO_4, 通用输入输出, 支持软件模拟 PWM 复用信号 1: LED3, 通用 LED 内部有 10K 下拉
9	GPIO16	复用信号 0: GPIO_16, 通用输入输出, 支持软件模拟 PWM 复用信号 3: LED5, 通用 LED
10	GND	参考地
11	VIN4	ADC 输入, 输入电压范围 0.1~2.75V, 分辨率 12bit
12	VIN5	ADC 输入, 输入电压范围 0.1~2.75V, 分辨率 12bit
13	VIN6	ADC 输入, 输入电压范围 0.1~2.75V, 分辨率 12bit
14	GND	参考地
15	PLC-	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
16	GND	参考地
17	PLC+	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

备注 1: IO 电压域为 3.3V。

备注 2: 对于无内部 10Kohm 下拉电阻的 GPIO, 则上电瞬间会有一段高电平, 用于灯控照明应用时可能会导致上电瞬间闪灯, 请酌情使用。

### 3. 模组封装尺寸



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

## 4. 硬件设计说明

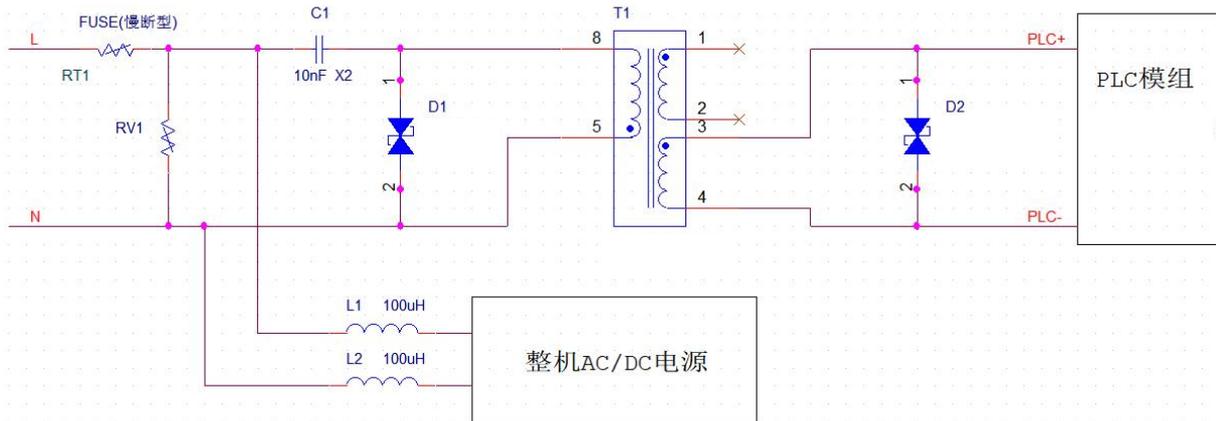
### 4.1 输入电源要求

输入电压	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 信号变压器；C1 安规电容推荐选择 10nF 安规电容；初次级双向 TSS 保护管 D1& D2 为必选；PLC 信号接入点在压敏电阻 RV1 之后，压敏电阻结电容尽量小。AC/DC 电源输入端使用两个差模电感 L1&L2 与 PLC 网络隔离，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
TSS 管	捷捷微	CP0080ABN	SMA, CP0080ABN, TSS 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 SIOV-S20K510	RV1
差模电感	固电	GDR12P1012-101KV	差模电感,100uH,±10%,-25℃~+85℃	L1,L2

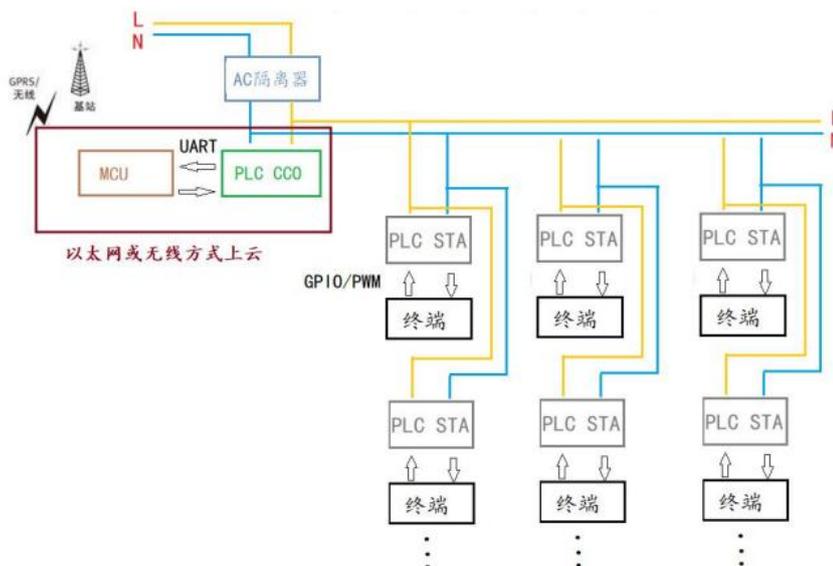
### 其他设计注意事项：

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）。
- 整机 DCDC 电源开关频率建议低于 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。
- 请根据整机的防护等级要求选用合适的压敏电阻以及保险丝搭配使用并考虑一定余量。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。
- 压敏电阻的保护能力要涵盖 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，再到 PLC 载波电路和其他电路。
- PCB layout 时，注意强电部分与包括载波电路在内的弱电部分之间的安规间隙要求。
- 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	PS0211V100 QFN-48	
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. 标签信息

### 6.1 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：



### 6.2 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：

湖南欧智通科技有限公司 FN-LINK TECHNOLOGY LIMITED		 
CUST NAME:	客户名称	
CUST P/O NO:	客户订单号	
CUST P/N:	客户产品料号	
MODEL NO:	模组型号	
P/O NO:	出货订单号	
P/N:	模组成品料号	
DATE CODE:	生产日期	
Q'TY:	包装数量	
REMARK:	备注: 模组固件信息等	

## 7. RoHS 合规性

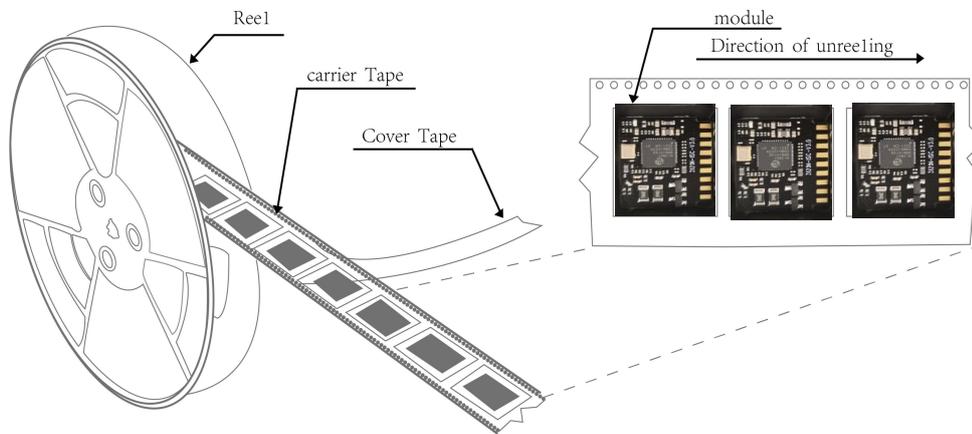
所有硬件部件完全符合欧盟 RoHS 指令要求。

## 8. 包装信息

### 8.1 包装方式

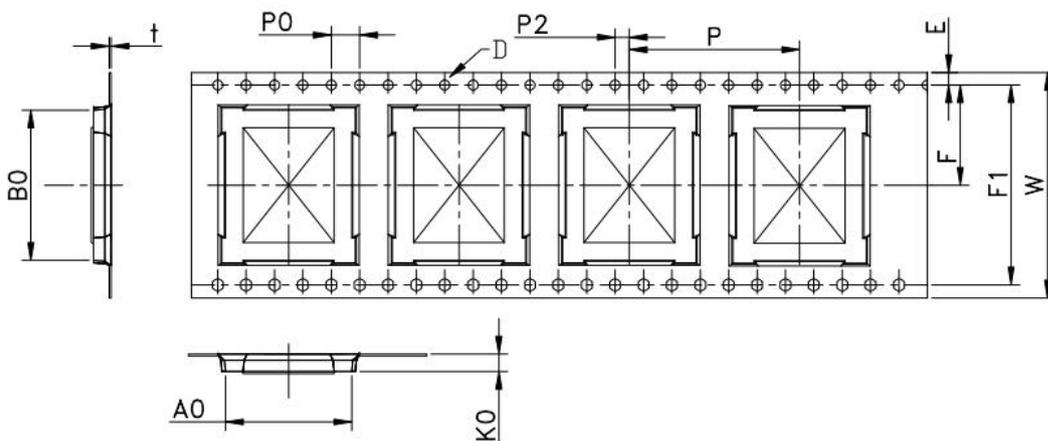
出货采用载带包装，一卷 800pcs

(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



## 9. 湿敏特性

根据 IPC/JEDEC J-STD-020 标准，模块为 3 级湿度敏感设备，请小心

使用这种组件的所有相关要求。

此外，客户必须注意以下情况：

- a) 密封袋中的计算保质期：在 <math>40^{\circ}\text{C}</math> 和 <math>90\%</math> 相对湿度 (RH) 下 12 个月。
- b) 生产过程中的环境条件：根据 IPC/JEDEC J-STD-033A 第 5 段，<math>30^{\circ}\text{C}/60\%</math>RH。
- c) 如果条件允许，打开密封袋和回流过程之间的最长时间必须为 168 小时
- d) 遵守 “IPC/JEDEC J-STD-033A 第 5.2 段”
- e) 如果不遵守条件 b) 或 c)，则需要烘烤
- f) 如果袋内湿度指示器指示相对湿度大于等于 10%，则需要烘烤