

# SKG12D-02H

## 规格书

文档信息	
标题	SKG12D-02H 北斗定位模块规格书
文档类型	规格书
文档编号	SL-25010492
版本和日期	V1.03 5-Nov-2025
秘密等级	外部公开

## 版本历史

版本	描述	审查	日期
V1.01	初始发布	Bennett	20241121
V1.02	修改参数	Cynthia	20251103
V1.03	修改定位精度	Joseph	20251105

SKYLAB保留本文档及本文档所包含的信息的所有权利。SKYLAB拥有本文档所述的产品、名称、标识和设计的全部知识产权。严禁没有征得SKYLAB的许可的情况下复制、使用、修改或向第三方披露本文档的全部或部分内容。

SKYLAB对本文档所包含的信息的使用不承担任何责任。没有明示或暗示的保证，包括但不限于关于信息的准确性、正确性、可靠性和适用性。SKYLAB可以随时修订这个文档。可以访问[www.skylab.com.cn](http://www.skylab.com.cn)获得最新的文件。

Copyright © 2025, 深圳市天工测控技术有限公司。

SKYLAB® 是深圳市天工测控技术有限公司在中国的注册商标。

## 目录

版本历史 .....	2
目录 .....	3
1 产品概述 .....	5
1.1 产品简介 .....	5
1.2 产品图片 .....	5
1.3 产品特性 .....	5
1.4 系统框图 .....	7
1.5 性能指标 .....	8
2 引脚定义 .....	9
2.1 引脚定义 .....	9
2.2 引脚说明 .....	10
3 电气特性 .....	11
3.1 极限条件 .....	11
3.2 直流特性 .....	11
3.3 ESD 特性 .....	11
4 功能描述 .....	12
4.1 电源 .....	12
4.2 上电时序 .....	12
4.3 天线 .....	12
4.3.1 ANT_BIAS .....	13
4.4 复位与工作模式控制 .....	13
5 机械规格 .....	14
6 参考设计 .....	15
6.1 原理图参考设计 .....	15
6.2 PCB 封装参考 .....	16
6.3 Layout 注意事项 .....	16
7 默认消息 .....	17

8	包装与处理 .....	18
8.1	包装 .....	18
8.1.1	包装须知 .....	18
8.1.2	模块包装 .....	18
8.2	存储 .....	19
8.3	ESD 处理 .....	19
8.3.1	ESD 注意事项 .....	19
8.3.2	ESD 防护措施 .....	20
8.3.3	湿敏等级 .....	20
9	联系我们 .....	21

## 1 产品概述

### 1.1 产品简介

SKG12D-02H 系列模块是一款北斗导航定位专用产品，仅接收北斗导航卫星信号（含北斗二号、北斗三号），不接收 GPS、GOLONASS、GALILEO 等卫星信号。

北斗系列定位模块种类丰富，不仅有单频和双频标准精度模块，还有内部集成 3 轴加速度计和 3 轴陀螺仪的惯导模块，同时也支持其他传感器接入，进行多源信息融合，结合北斗定位技术与惯性导航技术，在北斗信号质量较差甚至丢失的环境下，仍能持续输出定位数据，为导航定位应用提供持续准确的定位服务，广泛应用于车载导航、两轮电动车、智能座舱、T-BOX、定位器、物流跟踪等应用。

### 1.2 产品图片



图 1 SKG12D-02H 系列模块示意图

### 1.3 产品特性

- ◆ 产品支持纯 BDS 定位
- ◆ 支持北斗二号和北斗三号信号体制
- ◆ 支持 A-BDS
- ◆ 可支持双路串口

表格 1 关键规格

产品型号		SKG12D-02H
类别	惯导	
接收频点	单频 S/双频 D/三频 T	
	B1I	●
	B1C	●
	B2a	●
特性	内置 SAW	●
	内置 LNA	●
	D-GNSS	●
	Oscillator	
	RTD	●
接口	UART	●
等级	工业级	●
	车规级	

## 1.4 系统框图

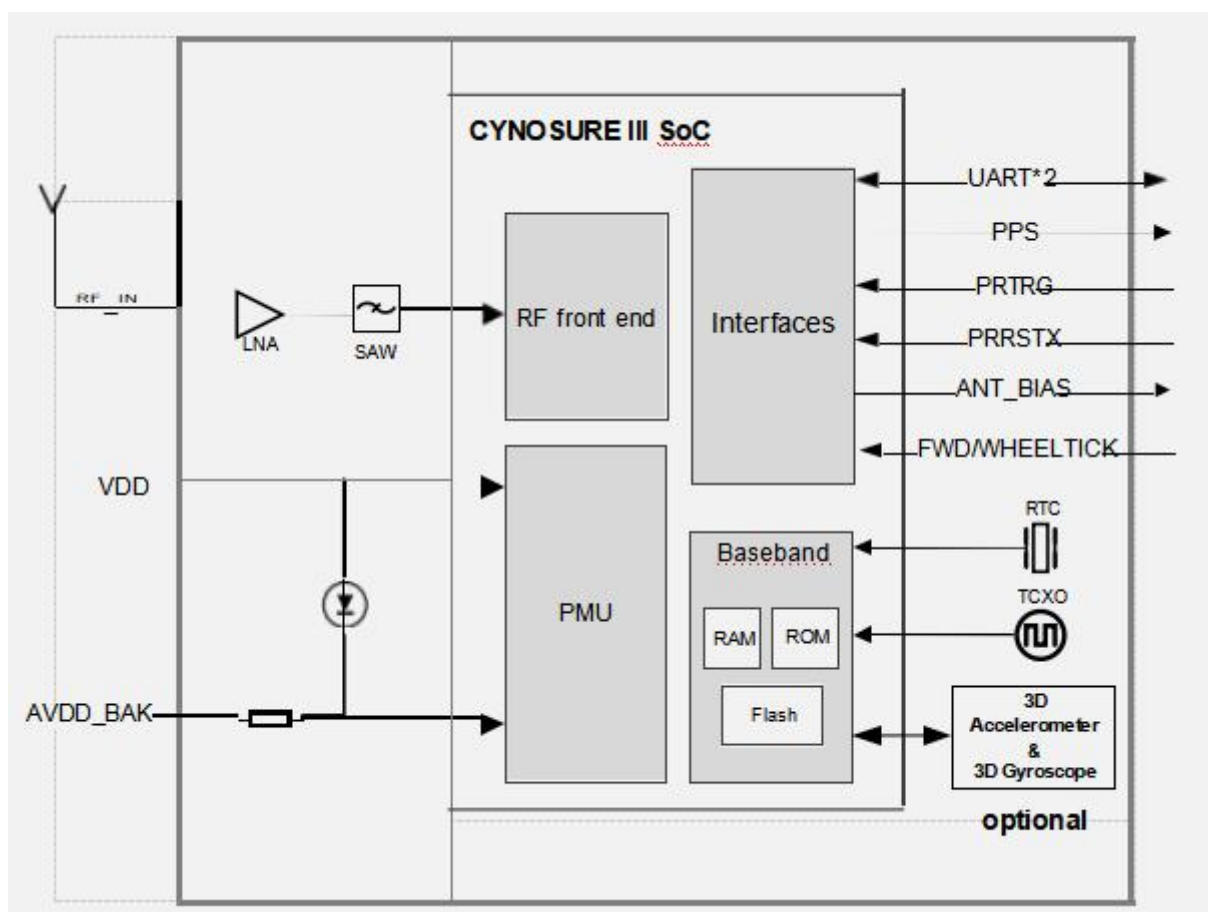


图 2 系统框图

## 1.5 性能指标

表 2 性能指标

参数		性能指标
		SKG12D-02H
北斗卫星接收频点		B1I,B1C,B2a
位置更新率		1Hz
传感器测量信启输出率		50Hz
定位精度	BDS	1.5m CEP
速度和时间精度	BDS	0.1m/s CEP
	1PPS	20ns
首次定位时间	热启动	1s
	冷启动	30s
灵敏度	冷启动	-141dBm
	热启动	-152dBm
	重捕获	-154dBm
	追踪	-160dBm
工作电压	主电源	3.0V~3.6V
	VO	3.0V~3.6V
	备用电源	1.8V~3.6V
功耗	捕获	55mA@3.3V
	追踪	48mA@3.3V
	待机	12uA
通讯接口	UART	2
协议	版本	NMEA 0183 V4.0/4.1:GGA,GSA.GSV.RMC,ZDA.TXT-ANT
	波特率	115200bps
应用极限	速度	515m/s
	高度	18,000m
工作温度		-40℃~+85℃



存储温度	-40℃~+90℃
尺寸	12.2mmx 16.0mmx 2.4mm 24 pin 邮票孔
符合标准	RoHS&REACH8CE

\* [1] 测试时需使用高性能外置 LNA

\* [2] 北斗卫星信号丢失持续 120s

## 2 引脚定义

### 2.1 引脚定义

13	GND	GND	12
14	ANT_ON	RF_IN	11
15	FWD	GND	10
16	UOUT1	ANT_BIAS	9
17	UIN1	PRRSTX	8
18	Reserved	Reserved	7
19	Reserved	Reserved	6
20	UOUT0	Reserved	5
21	UIN0	WHELTICK	4
22	AVDD_BAK	PPS	3
23	VDD	PRTRG	2
24	GND	Reserved	1

图 3 SKG12D-02H 系列引脚分布

## 2.2 引脚说明

表 3

功能	引脚名称	引脚编号	信号类型	描述
电源	VDD	23	Power	主电源
	GND	10, 12, 13, 24	GND	地
	AVDD_BAK	22	Power	备用电源
天线	RF_IN	11	I	RF 信号接入
	ANT_BIAS	9	O	天线供电, 如未使用, 保持悬空
UART	UOUT0	20	O	UART0 串行数据输出, 如未使用, 保持悬空
	UIN0	21	I	UART0 串行数据输入, 如未使用, 保持悬空
	UOUT1	16	O	UART1 串行数据输出, 如未使用, 保持悬空。
	UIN1	17	I	UART1 串行数据输入, 如未使用, 保持悬空。
其它	PRTRG	2	I	工作模式选择, 或唤醒信号输入
	PRRSTX	8	I	复位引脚, 低电平有效 请将该引脚连接至主控设备
	PPS	3	O	时间脉冲输出, 如未使用, 保持悬空
	WHEELTICK[2]	4	I	车速脉冲输入信号, 如未使用, 保持悬空。
	FWD[2]	15	I	车辆前进/后退状态输入信号, 可自动判断前 进后退, 如未使用, 保持悬空。
	ANT_ON	14	O	外置天线启用控制, 如未使用, 保持悬空
	Reserved	1, 5, 6, 7, 18, 19	--	预留引脚, 保持悬空

## 3 电气特性

### 3.1 极限条件

使用本产品时，请不要超过相应参数的最大值，以免对模块造成损害影响产品性能。

表格 4 极限条件

符号	参数	最小值	最大值	单位
VDD	主电源电压	-0.5	3.63	V
AVDD_BAK	备用电源电压	-0.5	3.63	V
VI <sub>max</sub>	I/O 引脚输入电压	-0.5	3.63	V
T <sub>env</sub>	工作温度	-40	85	°C
T <sub>storage</sub>	存储温度	-40	90	°C
T <sub>solder</sub>	回流焊温度	--	260	°C

### 3.2 直流特性

表格 5 直流特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
VDD	主电源电压	3.0	3.3	3.6	V	--
AVDD_BAK	备用电源电压	1.8	3.3	3.6	V	--
I <sub>ANT_BIAS</sub>	ANT_BIAS 输出电流	--	--	35	mA	--
V <sub>ANT_BIAS</sub>	ANT_BIAS 输出电压	--	VDD-0.2	--	V	--

### 3.3 ESD 特性

如下是模块主要引脚的静电防护能力，设计相关产品时需要根据产品的应用行业，添加相应的 ESD 防护，以保证产品质量。

测试环境：HBM；湿度 45%；温度 25°C

表 6

测试点	接触放电	空气放电
RF_IN	±2kV	±4kV
GND	±2kV	±4kV
其它	±2kV	±4kV

## 4 功能描述

### 4.1 电源

SKG12D-02H 系列北斗定位模块有两个电源引脚：主电源 VDD 和备用电源 AVDD\_BAK。

为保证模块的定位性能，应尽量控制模块输入电源的纹波，建议使用最大输出电流大于 200mA、PSRR 不低于 70dB 的 LDO 供电。若电源噪声较大，需要在模块电源输入引脚处增加磁珠。

关闭主电源 VDD，仅保留备用电源 AVDD\_BAK 供电时，模块将进入待机模式，这时只需极小的电流维持 RTC 时钟和备份 RAM 即可。电源恢复后，导航程序可从备份 RAM 恢复，从而实现热启动或温启动。如果没有连接备用电源，系统将在再次上电时执行冷启动。

注意：如果没有可用的备用电源，请将 AVDD\_BAK 引脚连接到 VDD。

### 4.2 上电时序

不正确的上电时序可能会导致模块产生永久性的损坏，因此请务必按照上电时序要求进行设计，同时为了满足上电时序要求请务必将外部复位引脚（PRRSTX）连接到主控设备。

主电和备电上电时，必须拉低外部复位；备电和主电均达到最小工作电压后，需保持外部复位拉低状态至少 5ms，上电时序如下图所示。

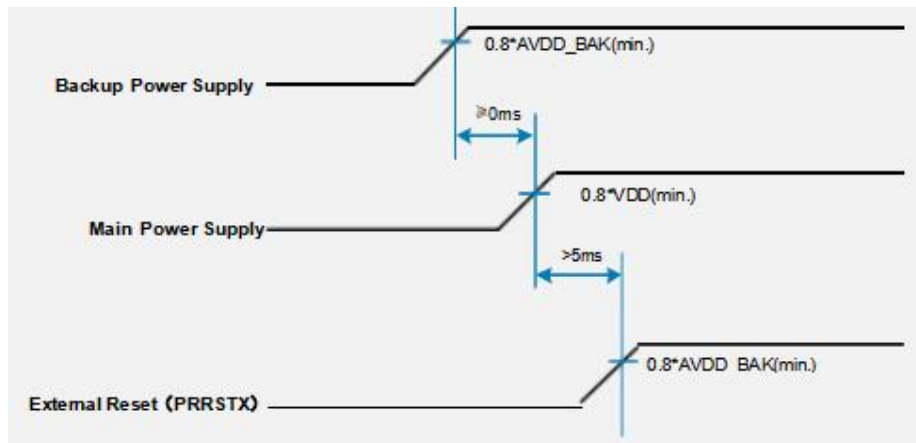


图 4 系统上电时序

### 4.3 天线

SKG12D-02H 系列北斗定位模块内置 LNA 和 SAW。使用有源天线时，建议天线增益小于 30dB，且噪声系数低于 1.5dB。

### 4.3.1 ANT\_BIAS

ANT\_BIAS 引脚用于给外置有源天线供电，并提供电流检测功能，对天线状态进行实时检测和保护。

#### ◆ 天线状态检测

ANT\_BIAS 可检测天线的开路、短路及正常三种工作状态，用户可从 NMEA 数据来判断具体状态。

下表 7 为 ANT\_BIAS 可检测到的电流范围及 NMEA 数据显示状态。

表 7

天线状态	信息输出	ANT_BIAS 电流
开路	OPEN	$0 < \text{ANT\_BIAS} \leq 1\text{mA}$
正常或开路	OK 或 OPEN	$1\text{mA} < \text{ANT\_BIAS} \leq 2\text{mA}$
正常	OK	$2\text{mA} < \text{ANT\_BIAS} \leq 40\text{mA}$
短路	SHORT	$\text{ANT\_BIAS} > 40\text{mA}$

#### ◆ 天线短路保护

ANT\_BIAS 引脚还具有天线短路保护功能。若系统检测到 ANT\_BIAS 端口有过大的电流，模块将自动对电流输出进行限流，进而达到保护作用。

## 4.4 复位与工作模式控制

本北斗定位模块的工作模式由 PRRSTX 和 PRTRG 两个引脚控制，模块正常工作情况下，应保持 PRRSTX 和 PRTRG 为高电平。拉低 PRRSTX 时，模块进入复位状态；PRTRG 单独不起作用，和 PRRSTX 配合可使模块进入 Boot 模式，进行固件升级，注意：仅 UART0 可用于固件升级，UART1 不可用于固件升级。

◆ 用户可通过以下 2 种方式进行模块固件下载：用户模式和 Boot 模式。

◆ 用户模式下载：通过串口直接升级，无需任何操作，下载完成后，系统自动复位；

Boot 模式下载：需要 PRTRG 和 PRRSTX 相互配合实现，PRTRG 和 PRRSTX 时序要求如下图所示，进入 Boot 模式后，采用串口升级，串口升级完成后系统无法自动复位，需要再次使用 PRRSTX，使系统进入用户工作模式。

当 PRRSTX 和 PRTRG 与主控系统 IO 连接时，建议选用带有开漏输出功能的 IO 管脚，并且禁止对此类管脚加上拉电阻和下拉电阻。

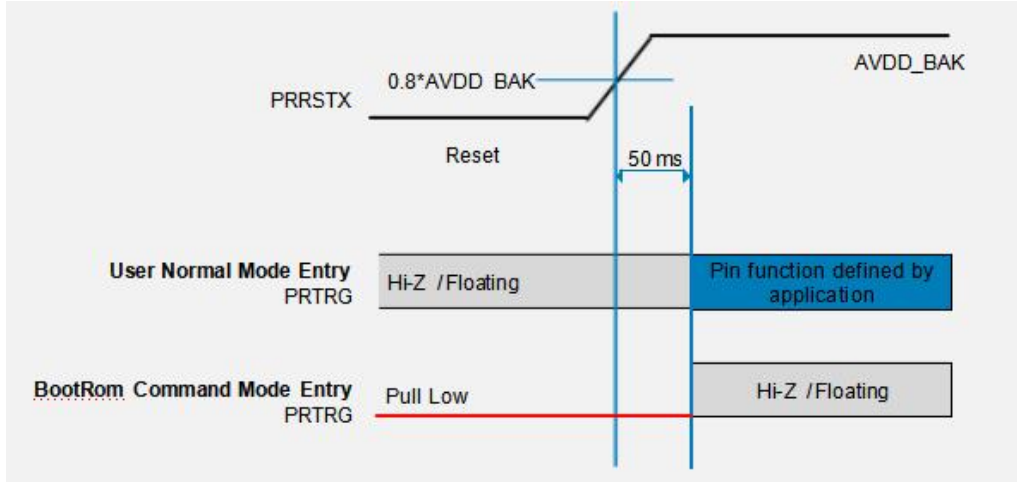


图 5 工作模式切换



图 6 最短复位时长

表 8

参数	符号	引脚	条件	最小值	典型值	最大值	单位
复位输入时间	$t_{RSTL}$	PPRSTX	正常供电，且振荡器稳定	100	--	--	mS

## 5 机械规格

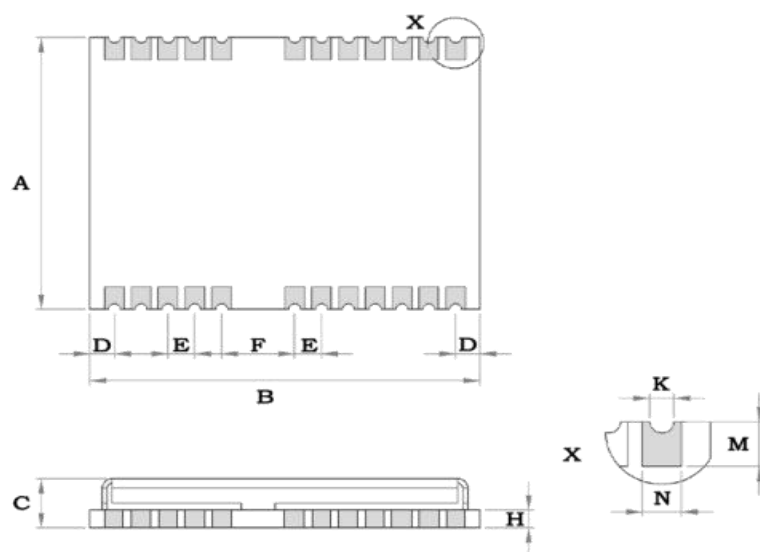


图 7 模块机械尺寸图

表格 9 尺寸

编号	最小值(毫米)	典型值(毫米)	最大值(毫米)
A	12.0	12.2	12.4
B	15.8	16.0	16.2
C	2.2	2.4	2.6
D	0.9	1.0	1.3
E	1.0	1.1	1.2
F	2.9	3.0	3.1
H		0.8	
K	0.4	0.5	0.6
M	0.8	0.9	1.0
N	0.7	0.8	0.9

## 6 参考设计

### 6.1 原理图参考设计

SKG12D-02H 系列模块基础参考设计如下图所示。连接有源天线时，请保证供电电感处于贴片状态，用于给有源天线供电；连接无源天线时，则不需要使用供电电感。

AVDD\_BAK 内部通过二极管反向连接到 VDD，可对外部 BackupBATT 进行充电，详细见系统框图。

从 RF\_IN 引脚到天线接口处的特性阻抗为 50Ω。

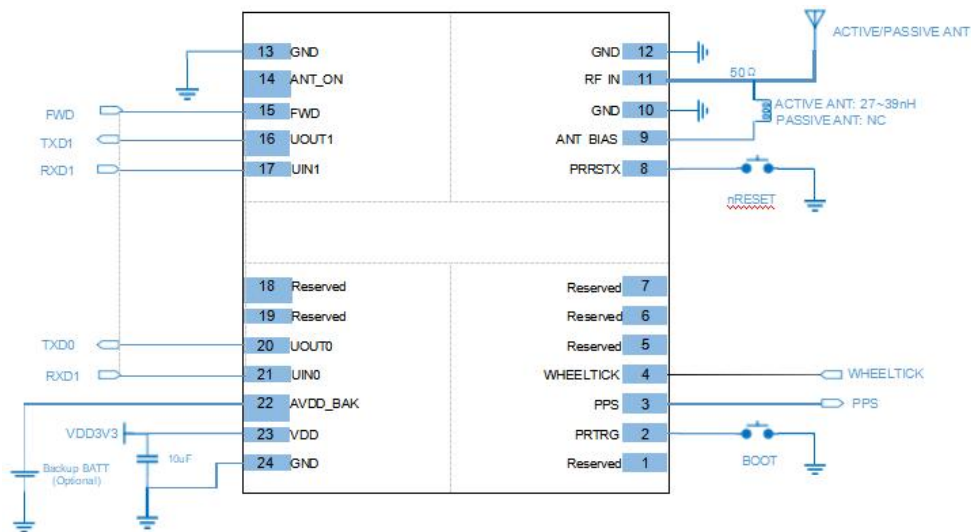


图 8 参考设计原理图





## 7 默认消息

表格 10 默认消息

接口	默认设置
UART 输出	<p>数据格式：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位</p> <p>默认波特率：115200bps</p> <p>模块正常上电后，默认激活以下 NMEA 消息：GGA,GSA,GSV,RMC,ZDA,TXT-ANT;可配置支持其他 NMEA 语句和华大北斗二进制协议</p>
UART 输入	<p>数据格式：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位</p> <p>默认波特率：115200bps</p> <p>默认支持协议：华大北斗二进制协议，RTCM</p>
PPS	每秒 1 个脉冲，在上升沿同步，脉冲长度为 100ms

UART0 与 UART1 默认输出信息一致，但仅 UART0 可响应指令配置和固件升级，UART1 不响应指令配置和固件升级。模块关闭主电时，如果 UART 接口与 MCU 保持连接，UART 高电平可能导致模块主电有残留电压，引起模块上电工作异常。因此在模块关闭主电时，需断开 UART 接口连接或者将 MCU\_UART 设置为输入态或高阻态。

## 8 包装与处理

### 8.1 包装

#### 8.1.1 包装须知

本北斗定位模块是湿度、静电均敏感设备。在产品的包装和运输过程中，请务必遵循相关处理要求，并采取相应的预防措施以减少产品损坏。下表展示了产品运输的标准包装结构。

表格 11

产品	卷轴	密封的包装袋	包装盒	装运纸箱
				

注意：本包装信息不适用于非标准数量的订单，非标准数量的订单包装信息此处不作赘述。请以包装结构图为准，以实际收发为准。

#### 8.1.2 模块包装

本北斗定位模块采用卷轴（由卷带和卷盘组成）的方式，并使用具有防静电效果的密封袋进行包装，以满足客户高效生产、批量安装和拆卸的需求。下图为卷带的尺寸细节图。

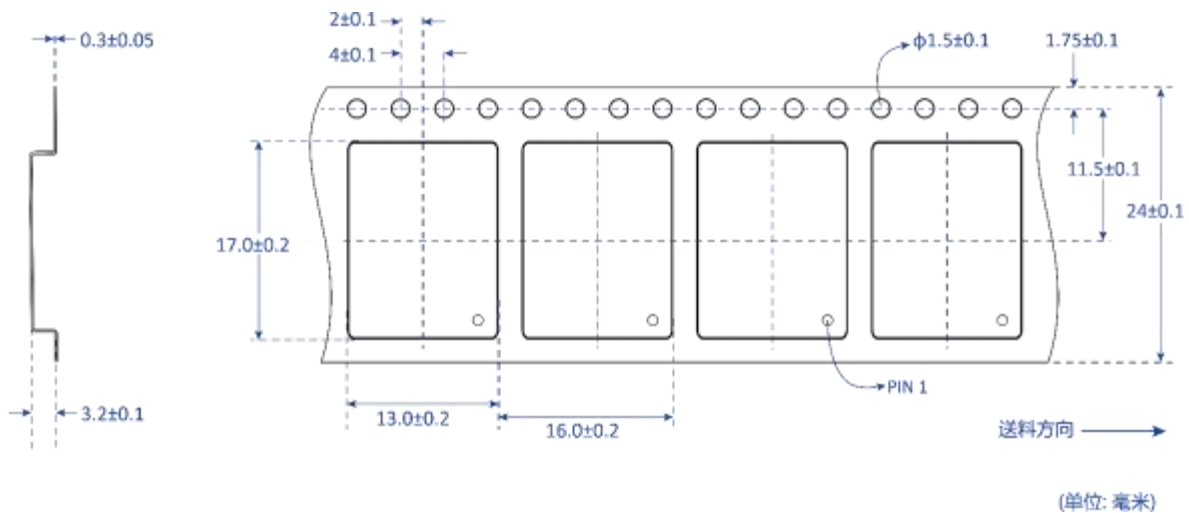


图 11 卷带

每卷轴可承装 1000 片模块，下图为卷盘的尺寸细节图：

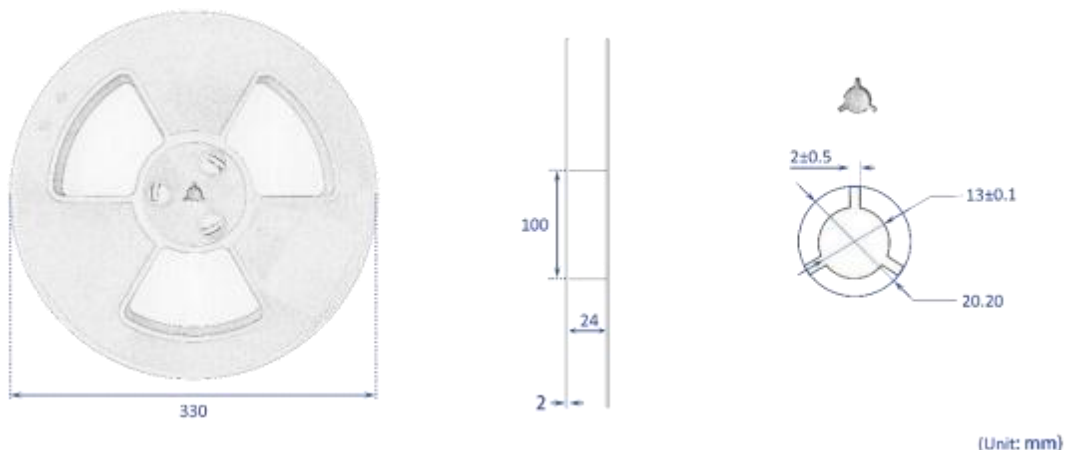


图 12 卷盘

## 8.2 存储

为防止产品受潮和静电放电，产品密封包装袋内附有干燥剂和湿度指示卡，用户可通过湿度指示卡了解产品所处环境的湿度状况。

## 8.3 ESD 处理

### 8.3.1 ESD 注意事项

北斗定位模块包含高度敏感的电子线路，属于静电敏感器件（ESD）。请注意下面的操作事项，若未按照下述预防措施操作，可能会对模块造成严重损坏！

- ◆ 天线贴片前，请先接地。
- ◆ 在引出 RF 引脚时，请不要接触任何带电电容和其他器件（例如，天线贴片~10 pF；同轴电缆~50–80 pF/m；焊接烙铁）
- ◆ 为防止静电放电，请勿将天线区域暴露在外；若因设计原因暴露在外，请采取适当的 ESD 防护措施。
- ◆ 在焊接 RF 连接器和天线贴片时，请确保使用 ESD 安全烙铁。



图 13

### 8.3.2 ESD 防护措施

北斗定位模块为静电敏感器件。在操作使用接收机时，必须特别小心，以减少静电的危险。除了标准的 ESD 安全措施外，还需考虑如下措施：

- ◆ 在射频输入部分加入 ESD 二极管，防止静电放电
- ◆ 切勿触摸任何暴露的天线区域
- ◆ 将 ESD 二极管添加到 UART 接口

### 8.3.3 湿敏等级

本北斗系列定位模块的湿敏等级为 MSL3。

## 9 联系我们

### **Skylab M&C Technology Co., Ltd**

深圳市天工测控技术有限公司

地址：深圳市龙华区福城街道茜坑社区鸿创科技中心 A 区 6 栋 1101

Address: 11th Floor, Building 6, Hongchuang Science and Technology Center, Fucheng Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China.

电话/Phone: 86-0755 8340 8210 (Sales Support)

邮箱/E-Mail: sales1@skylab.com.cn

网站/Website: [www.skylab.com.cn](http://www.skylab.com.cn)      [www.skylabmodule.com](http://www.skylabmodule.com)