

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

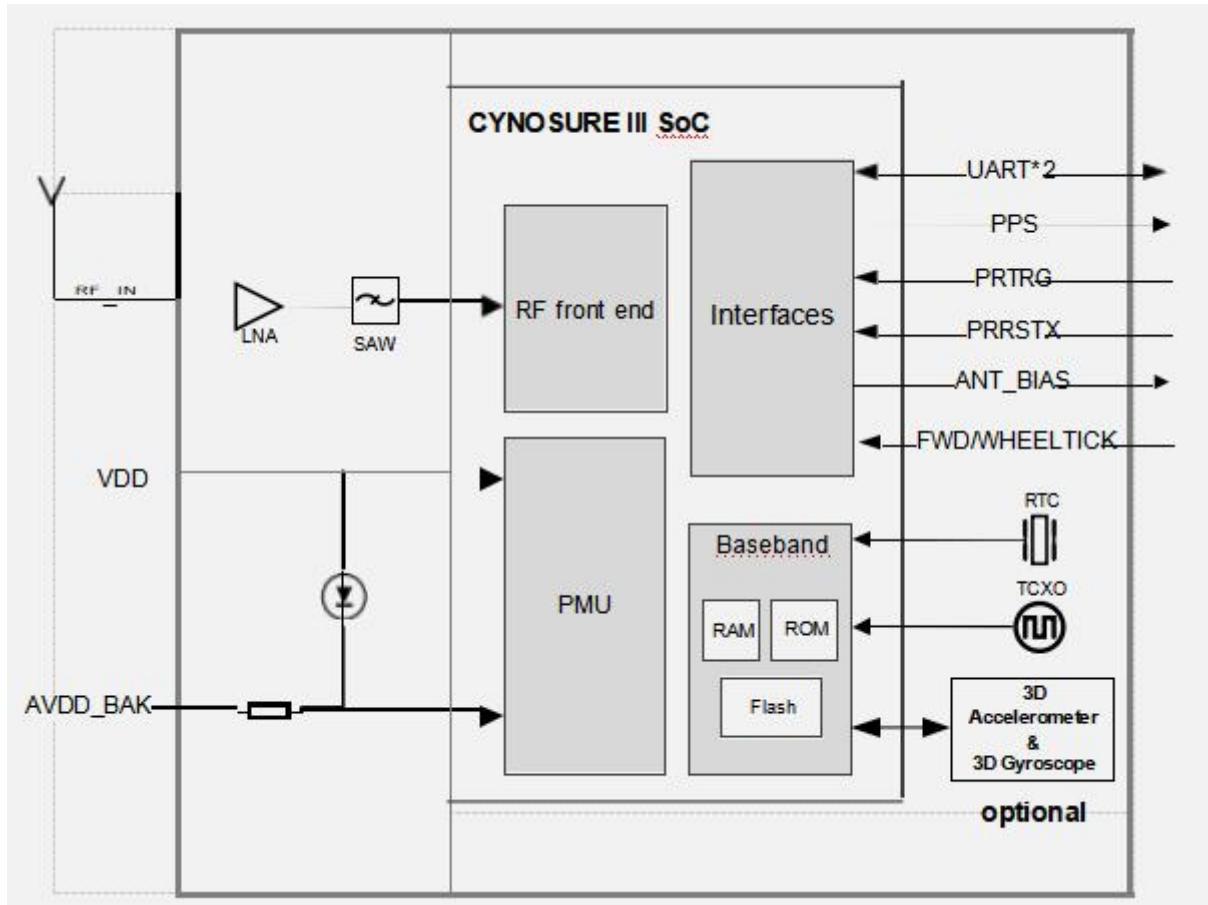


图 2 系统框图

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°C~+85°C	

存储温度	-40°C~+90°C
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	WHEELTICK	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 _{max}	I/O 引脚输入电压	-0.5	3.63	V
T _{env}	工作温度	-40	85	°C
T _{storage}	存储温度	-40	90	°C
T _{solder}	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 _{ANT_BIAS}	ANT_BIAS 输出电流	--	--	35	mA	--
V _{ANT_BIAS}	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把外部复位引脚（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。

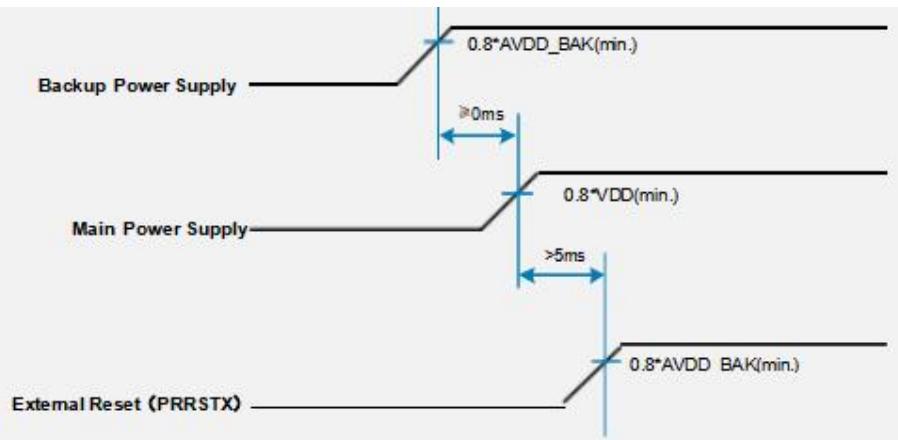


图 4 系统上电时序

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。

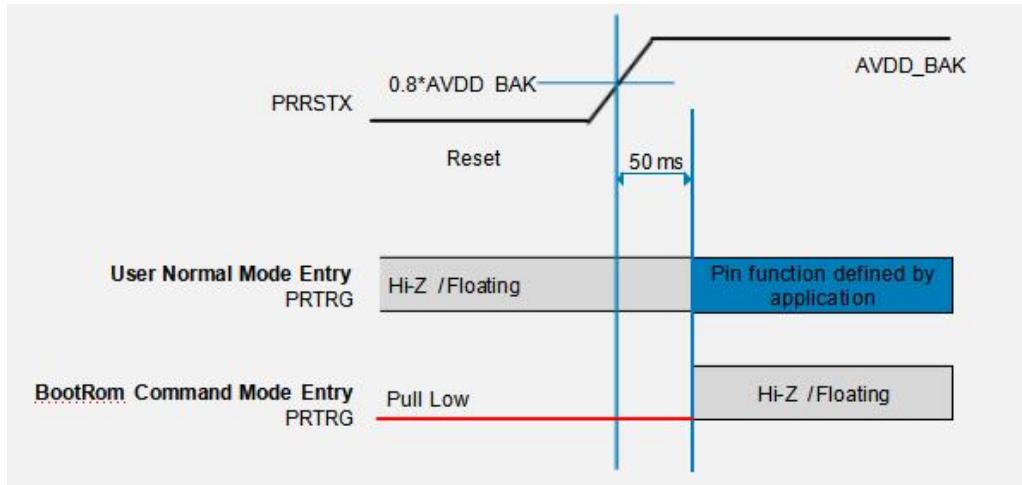


图 5 工作模式切换



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}	PRRSTX	正常供电, 且振荡器稳定	100	--	--	ms

5 机械规格

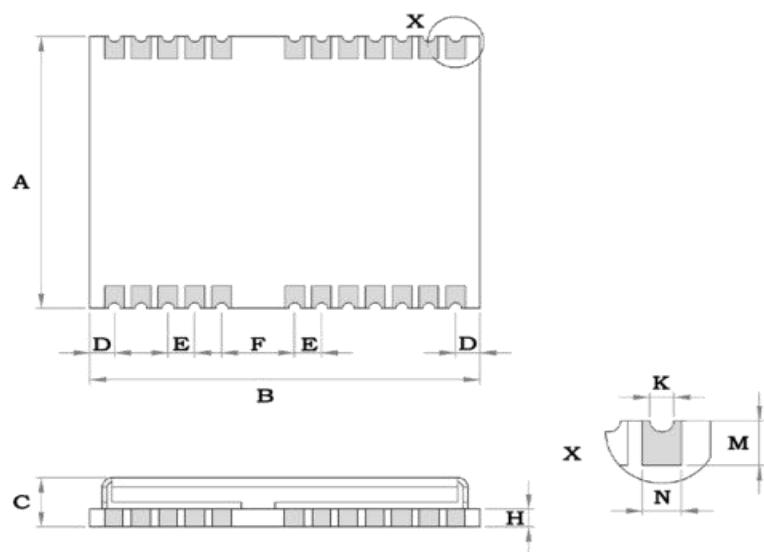


图 7 模块机械尺寸图

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 。

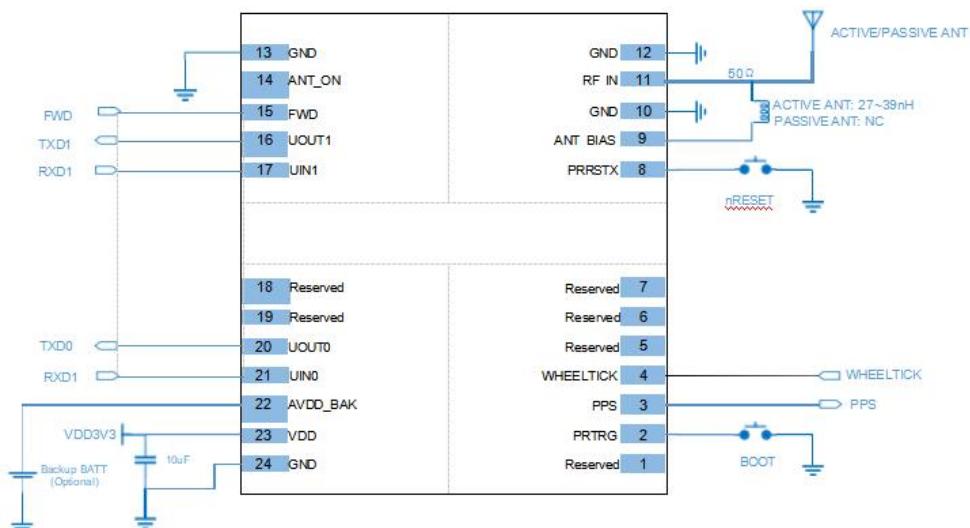


图 8 参考设计原理图

6.2 PCB 封装参考

如下是 SKG12D-02H 系列的封装参考：

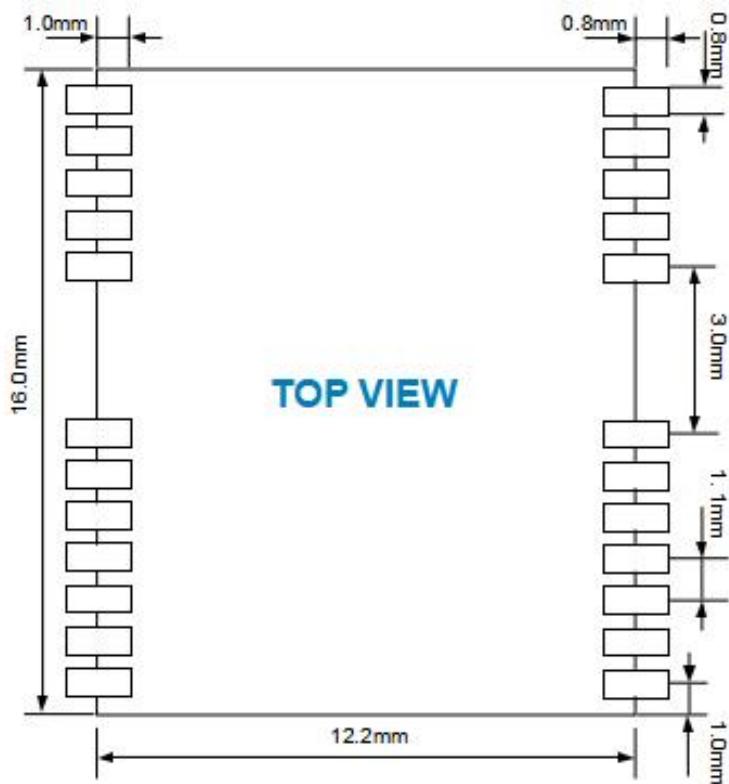


图 9 SKG12D-02H 系列封装参

6.3 Layout 注意事项

为充分发挥 SKG12D-02H 系列模块的优势性能，使用本模块时需注意以下事项：

- 1) 就近模块电源管脚放置去耦电容，并保证电源走线宽度在 0.5mm 以上。
- 2) 建议模块 RF 端口到天线接口处的射频走线宽度大于 0.2mm，并尽可能就近放置；射频部分走线采用共面波导阻抗模型，走线到地铜皮之间控制在 1 倍左右的间距，保证阻抗为 50Ω 。
- 3) 建议模块 RF 端口到天线接口处的走线参考第二层地，并保证第二层地平面完整。
- 4) 切勿将模块放置在干扰源附近，如通信天线、晶振、大电感以及高频数字信号线附近，并且模块底部全部以地线填充为佳。

7 默认消息

表格 10 默认消息

接口	默认设置
UART 输出	数据格式: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位 默认波特率: 115200bps 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
UART 输入	数据格式: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位 默认波特率: 115200bps 默认支持协议: 华大北斗二进制协议, RTCM
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。请以包装结构图为参考，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。

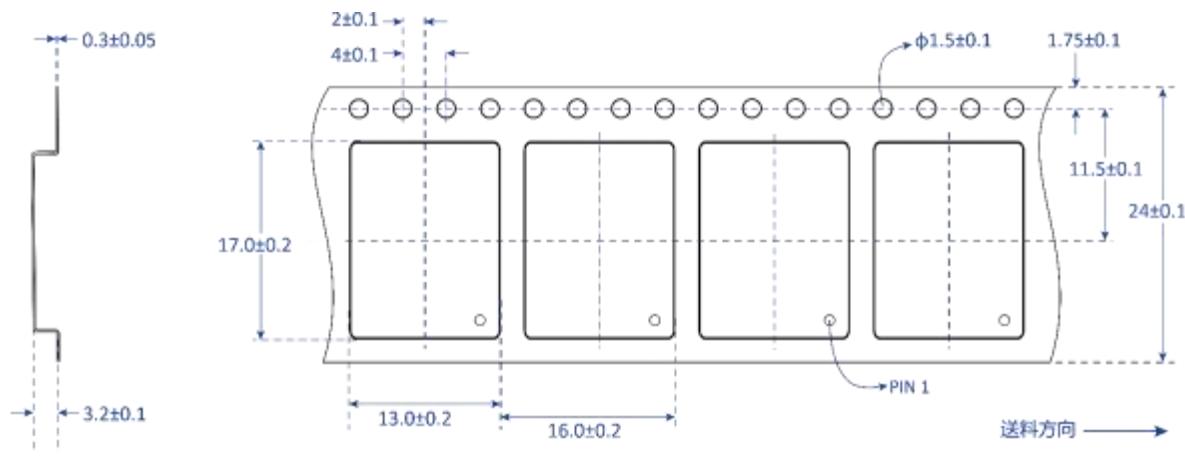


图 11 卷带

每卷轴可承装 1000 片模块，下图为卷盘的尺寸细节图：

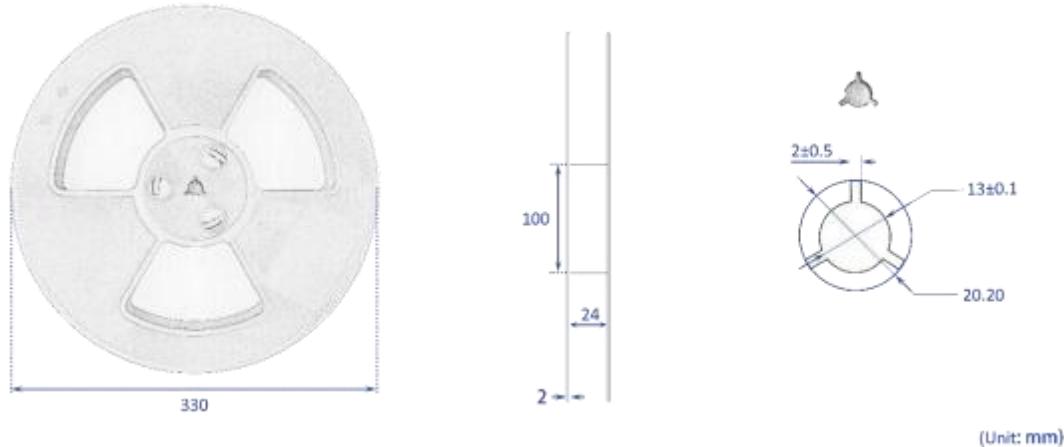


图 12 卷盘

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 www.skylabmodule.com