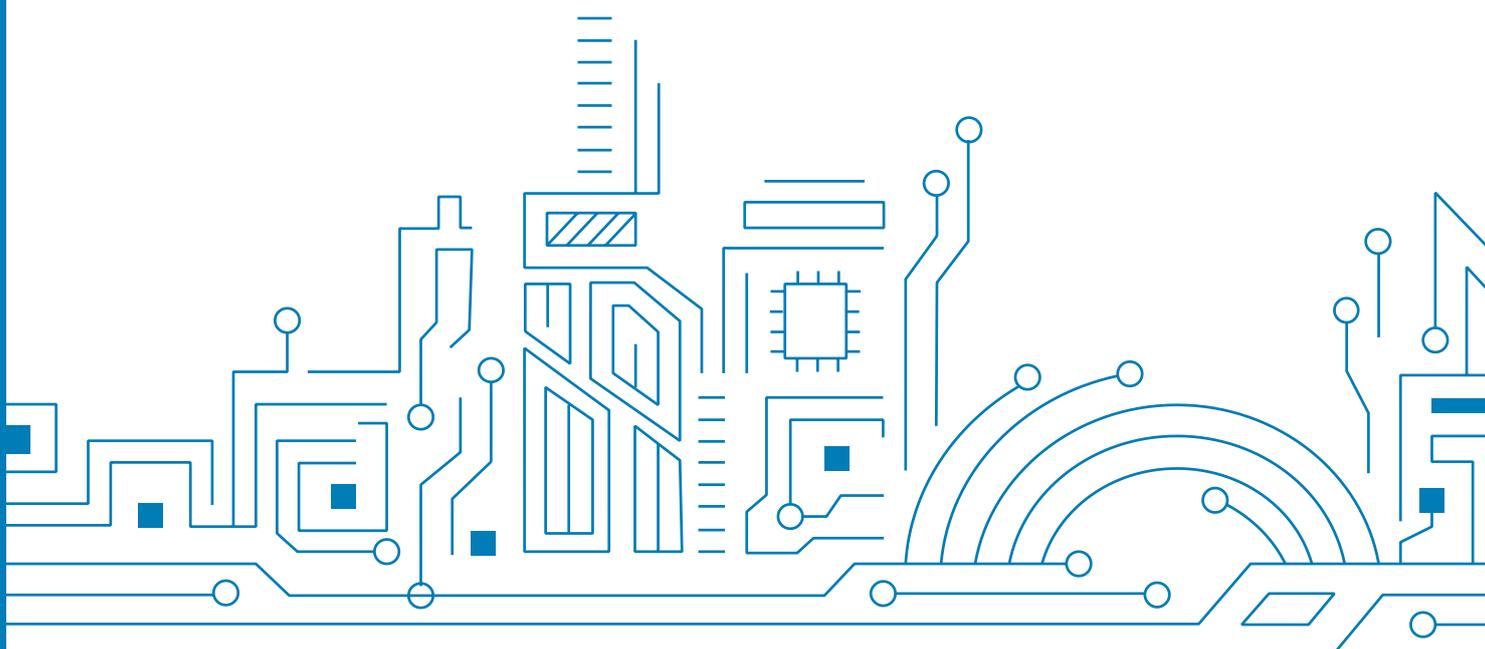


北斗高精度 RTK 导航定位模块

TAU951M-P2B1

数据手册 V1.1



免责声明

本档提供有关深圳华大北斗科技股份有限公司（以下简称“华大北斗”）的产品信息，以支持客户使用华大北斗产品进行产品设计开发与产品应用。在使用本档前，请您务必仔细阅读并透彻理解本声明。您使用本档的行为将被视为对本声明全部内容的认可和接受。在法律允许的范围内，华大北斗对本档所包含的信息、软件、产品和服务不提供任何相关陈述、担保和承诺。所有此类信息、软件、产品和服务均按“原样”提供，并未附加任何类型的陈述、担保或承诺，包括对于产品适销性、特定用途适用性、所有权和不侵权的所有默示担保和承诺。

华大北斗将在任何情况下，都不对用户或者任何人士承担任何间接的、偶然的、附带的、特殊的、后果性（其中包括其他收入或利润损失）、惩罚性的或惩戒性的损害赔偿责任或受公平或禁令救济（无论是基于违反合同、侵权、疏忽、严格责任或其他）所产生的任何责任或索赔。

本档及其包含的所有内容为华大北斗所有，受中国法律及适用的国际公约中有关著作权法律的保护。未经明确的书面授权，任何人不得以任何形式复制、转载、改动、散布或以其它方式使用本档部分或全部内容，违者将被依法追究责任。华大北斗拥有随时修改本档的权利，本档内容如有更改，恕不另行通知。

更多产品信息与档更新，请访问 www.allystar.com。

版权所有©深圳华大北斗科技股份有限公司，2024年。保留所有权利。

关于此文档

■ 文档基本信息

适用产品	TAU951M-P2B1
文档类型	数据手册
文档修订版本与日期	V1.1/2024-09
产品状态	量产

■ 产品信息说明

原型	文档所涉及的产品信息为最初的目标规格，后期会有修订或信息补充。
样机	文档所涉及的产品信息为样机状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
小批量	文档所涉及的产品信息为小批量状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
量产	文档所涉及的产品信息为量产产品规格。

目录

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

6.2	PCB 封装参考.....	19
6.3	Layout 注意事项.....	20
7	默认消息.....	21
8	包装与处理.....	22
8.1	包装.....	22
8.1.1	包装须知.....	22
8.1.2	模块包装.....	22
8.1.3	运输包装.....	23
8.2	存储.....	23
8.3	ESD 处理.....	23
8.3.1	ESD 注意事项.....	23
8.3.2	ESD 防护措施.....	24
8.3.3	湿敏等级.....	24
9	产品标签与订购信息.....	25
9.1	产品标签.....	25
9.2	订购信息.....	25
10	文档修订记录.....	26

1 产品概述

1.1 产品简介

TAU951M-P2B1 是一款北斗高精度 RTK 导航定位模块，基于华大北斗自研的新一代 CYNOSURE IV 双核 SoC 北斗芯片 HD9510B 设计，可接收北斗卫星导航系统多频点信号，同时支持北斗三号信号体制：B1C、B2a。

CYNOSURE IV 采用 22nm 先进工艺，内置双核 MCU 和 8Mbit MRAM，集成多频北斗系统射频基带，具有更高的灵敏度、更优秀的抗干扰和抗多径效应能力，可在复杂环境中提供具有高度稳定性的服务。

TAU951M-P2B1 机械尺寸仅 16mm×12.2mm×2.4mm，采用 LCC 封装设计，高性能、小尺寸、低功耗可满足客户不同场景下的使用需求，广泛应用于割草机、智能驾驶、无人机、高精度手持设备、智慧农业、车辆测绘等高精度导航定位领域。

1.2 产品图片



图 1 产品示意图

1.3 产品特性

- 支持北斗 PPP-B2b/PPP/PPP-RTK（可定制）
- 支持北斗三号卫星频点 B1C、B2a
- 内置 PVT、RTD、RTK 引擎
- 卫星通道总数达 256 个

- 更新率可达 10Hz
- 支持 A-BDS 辅助定位
- 内置智能抗干扰技术
- 支持多种低功耗模式

表格 1 关键规格

产品型号	频点							特色功能					接口		精度		等级				
	单频 S/双频 D/三频 T	B1I	B1C	B2I	B2b	B2a	B3I	内置 SAW	内置 LNA	RTD	RTK	Oscillator	SPI	PPS	UART	I2C	米级	亚米级	厘米级	工业级	车规级
TAU951M-P2B1	D	●	●			●		●	●	●	●	T	○	●	●	○			●	●	

T = TCXO

○ = 定制固件支持

1.4 系统框图

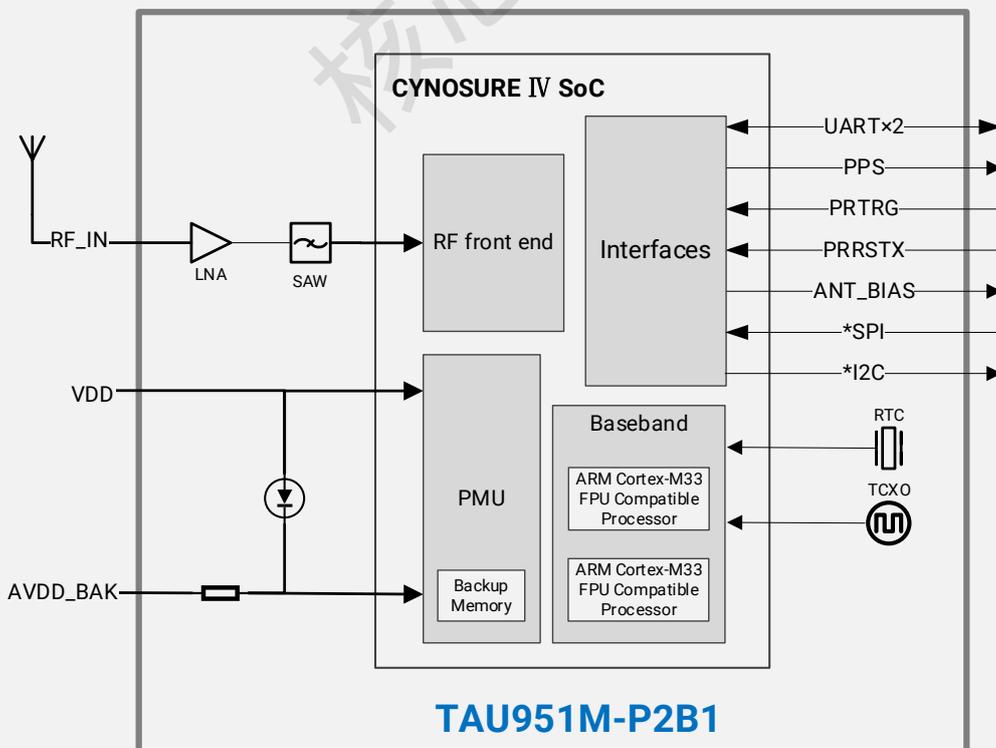


图 2 系统框图

1.5 性能指标

表格 2 性能指标

参数	性能指标		
接收频点	B1I, B1C, B2a		
卫星通道数	256 (含 128 追踪通道)		
位置更新率	最大 10Hz		
定位精度	BDS	1.0m CEP	
	SBAS	< 1.0m CEP	
	RTK	1.5cm+1ppm (H)	
		3.0cm+1ppm (V)	
速度精度	0.05m/s CEP		
1PPS 精度	20ns RMS		
TTFF	热启动	1s	
	冷启动	29s	
RTK 初始化时间	< 10s		
RTK 初始化可靠性	> 99.9%		
灵敏度 ^[1]	冷启动	-144dBm	
	热启动	-155dBm	
	重捕获	-158dBm	
	追踪	-162dBm	
数据格式	差分数据	RTCM 2.X, RTCM 3.X	
	定位数据	NMEA-0183	
波特率	默认 115200bps		
工作电压	主电源	1.75V ~ 3.63V	
	I/O 电源	1.75V ~ 3.63V	
	备用电源	1.62V ~ 3.63V	
功耗	追踪模式	26mA@3.3V	
	待机模式	数据备份模式	16uA
		RTC 模式	1.4uA
通讯接口	UART ^[2]	2	
	SPI ^[2]	1	
	I2C ^[2]	1	
应用极限	速度	515m/s	

参数	性能指标	
	高度	18,000m
工作温度	-40°C ~ +85°C	
存储温度	-40°C ~ +90°C	
湿度	95% 非凝露	
尺寸	16mm×12.2mm×2.4mm 24PIN LCC	

* [1] 测试时需使用高性能外置LNA

* [2] 定制固件支持

核心技术

2 引脚定义

2.1 引脚定义

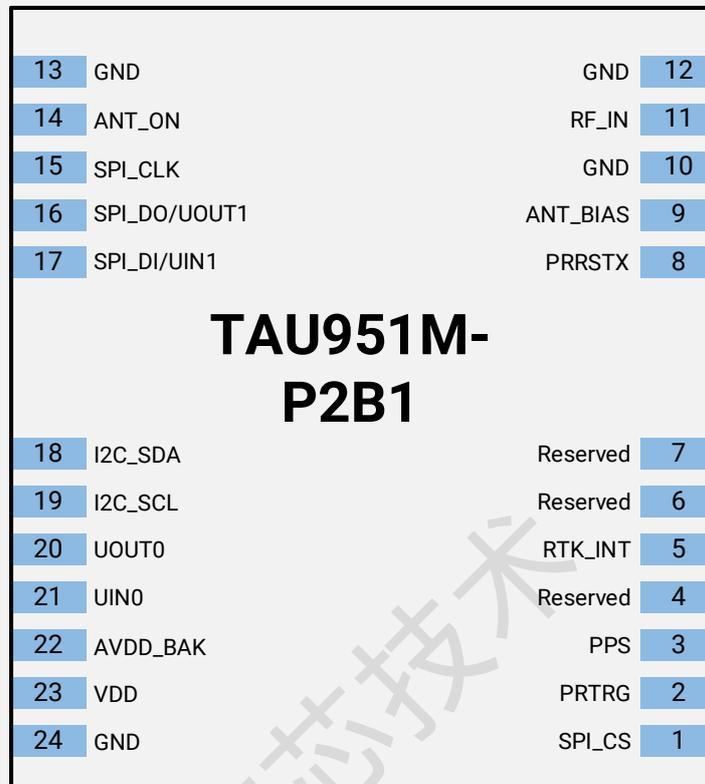


图 3 引脚分布

2.2 引脚说明

表格 3 引脚定义说明

功能	引脚名称	引脚编号	信号类型	功能描述
电源	GND	10, 12, 13, 24	G	地
	VDD	23	P	主电源
	AVDD_BAK	22	P	备用电源
天线	ANT_BIAS	9	O	外部有源天线供电, 如未使用, 保持悬空
	RF_IN	11	I	RF 信号输入
	ANT_ON	14	O	外置天线启用控制, 如未使用, 保持悬空
SPI ^[1]	SPI_CS	1	I/O	SPI 使能, 如未使用, 保持悬空
	SPI_CLK	15	I	SPI 时钟, 如未使用, 保持悬空

	SPI_DO/UOUT1	16	0	SPI 数据输出, 或 UART1 串行数据输出, 默认为 UART1, 如未使用, 保持悬空
	SPI_DI/UIIN1	17	1	SPI 数据输入, 或 UART1 串行数据输入, 默认为 UART1, 如未使用, 保持悬空
I2C ^[1]	I2C_SDA	18	I/O	I2C 数据, 如未使用, 保持悬空
	I2C_SCL	19	I/O	I2C 时钟, 如未使用, 保持悬空
UART	UOUT0	20	0	UART0 串行数据输出
	UIIN0	21	1	UART0 串行数据输入
其它	PRRSTX	8	1	外部复位引脚, 低电平有效, 因上电时序要求不可悬空, 请将此引脚连接至主控设备
	PRTRG	2	1	工作模式选择, 或唤醒信号输入
	PPS	3	0	时间脉冲输出, 如未使用, 保持悬空
	RTK_INT	5	0	RTK 状态输出, 如未使用, 保持悬空
	Reserved	4, 6, 7	--	预留引脚, 请保持悬空

* [1] 定制固件支持

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
V _I 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	1.75	3.3	3.63	V	--
AVDD_BAK	备用电源电压	1.62	3.3	3.63	V	--
I _{ANT_BIAS}	ANT_BIAS 输出电流	--	--	25	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

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

TAU951M-P2B1 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。

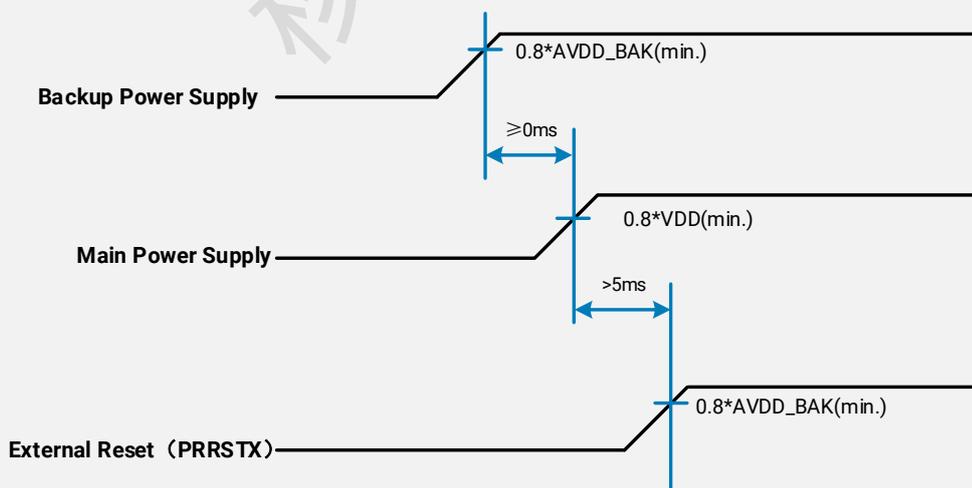


图 4 系统上电时序

4.3 天线

TAU951M-P2B1 模块内置 LNA 和 SAW。使用有源天线时，建议天线增益小于 35dB，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。

» 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。

如用户使用外部电源给天线供电或使用无源天线，则模块无法提供天线检测功能。

4.4 复位与工作模式控制

本模块的工作模式由 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。

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 引脚，并且禁止对此类引脚加上拉电阻和下拉电阻。

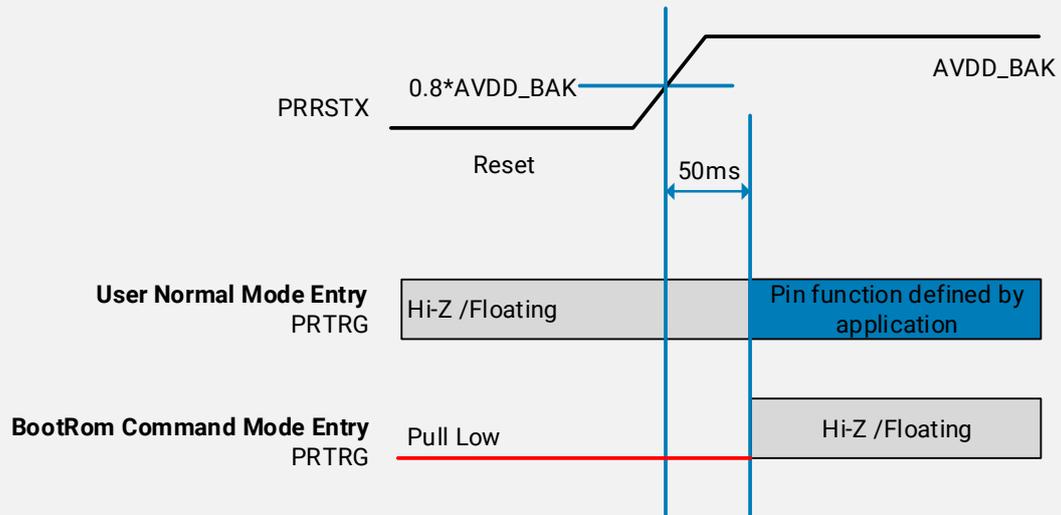


图 5 工作模式切换

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



图 6 最短复位时长

5 机械规格

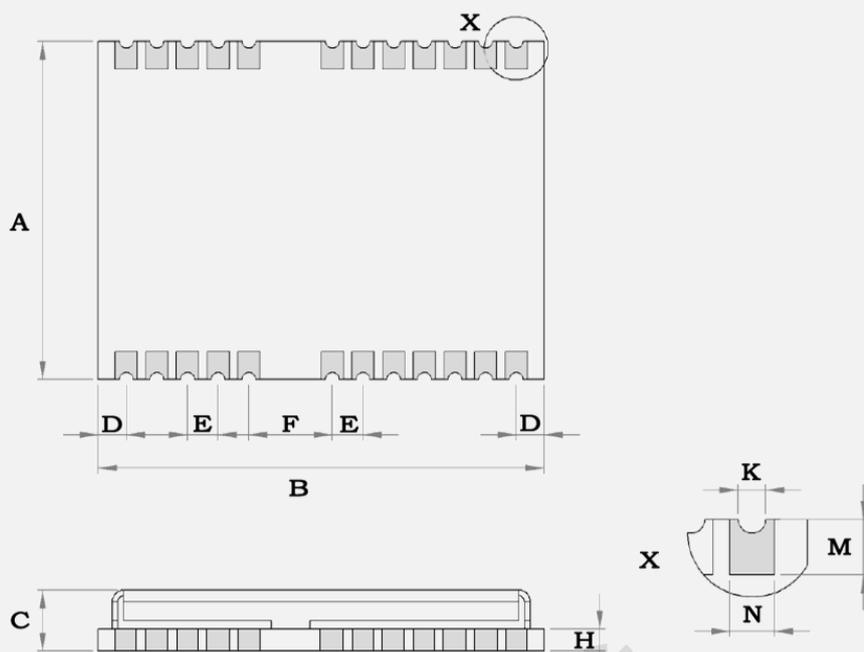


图 7 模块机械尺寸图

表格 6 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

TAU951M-P2B1 基础参考设计说明如下，接口详细设计请参考《华大北斗 GNSS 模块硬件应用指南》。在硬件设计时需要注意以下事项：

- 1) 连接有源天线时，推荐使用 27~39nH 电感给有源天线供电；连接无源天线时，则不需要使用供电电感。为保证定位性能，建议使用有源天线。
- 2) 定位模块天线检测功能通过检测 ANT_BIAS 电流来实现，ANT_BIAS 输出电流最大值为 25mA。如有源天线功耗大于 25mA，则需要使用外部电源给天线供电。使用外部电源或无源天线时，模块无法提供天线检测功能，用户需在外部增加检测电路来实现该功能。
- 3) 使用外部电源给有源天线供电时，为防止电压不匹配损坏模块射频口，请在射频通路上添加 100pF 隔直电容。
- 4) AVDD_BAK 内部通过二极管反向连接到 VDD，可对外部 Backup BATT 进行充电，详见 1.4 系统框图。
- 5) 定位模块 UART 驱动能力较强，无需增加上拉电阻，建议增加 RC 电路，可有效避免 UART 干扰其他信号。
- 6) PRRSTX 复位脚务必连接到主控设备 (MCU)，用于上电时序控制，否则，可能导致模块损毁。
- 7) PRTRG 下载模式控制，建议连接到主控设备，否则，将无法使用 OTA 升级功能。
- 8) PRRSTX、PRTRG 与主控设备 IO 连接时，请选择带有开漏输出功能的 IO 引脚，并且禁止对该引脚加上拉电阻或下拉电阻。

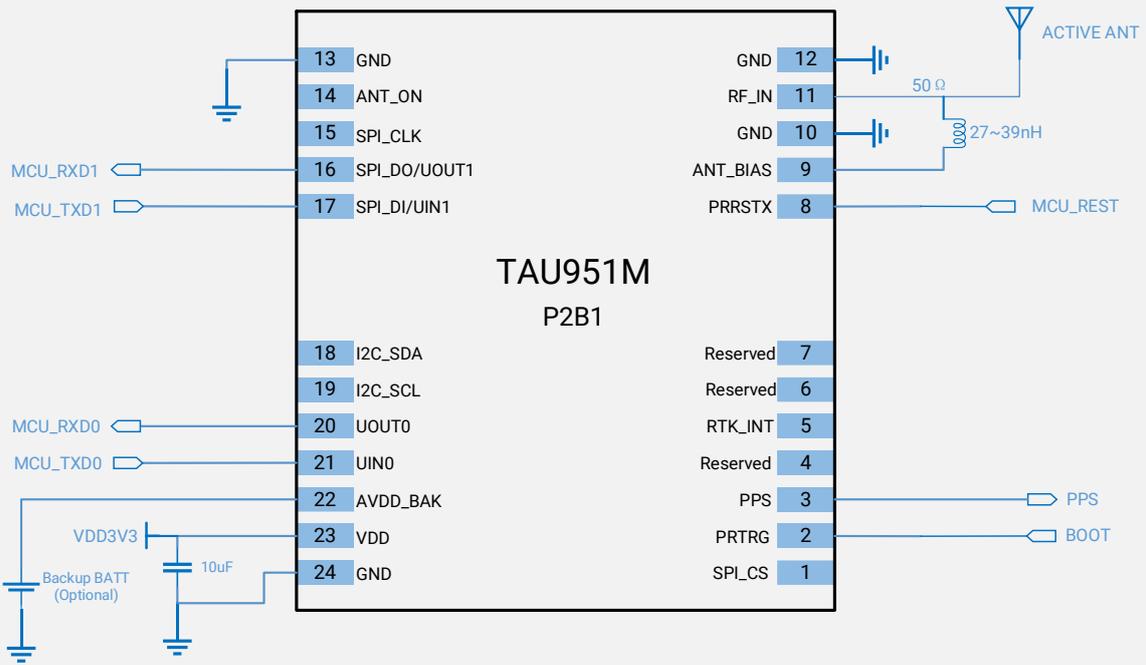


图 8 有源天线 ANT_BIAS 供电参考设计原理图

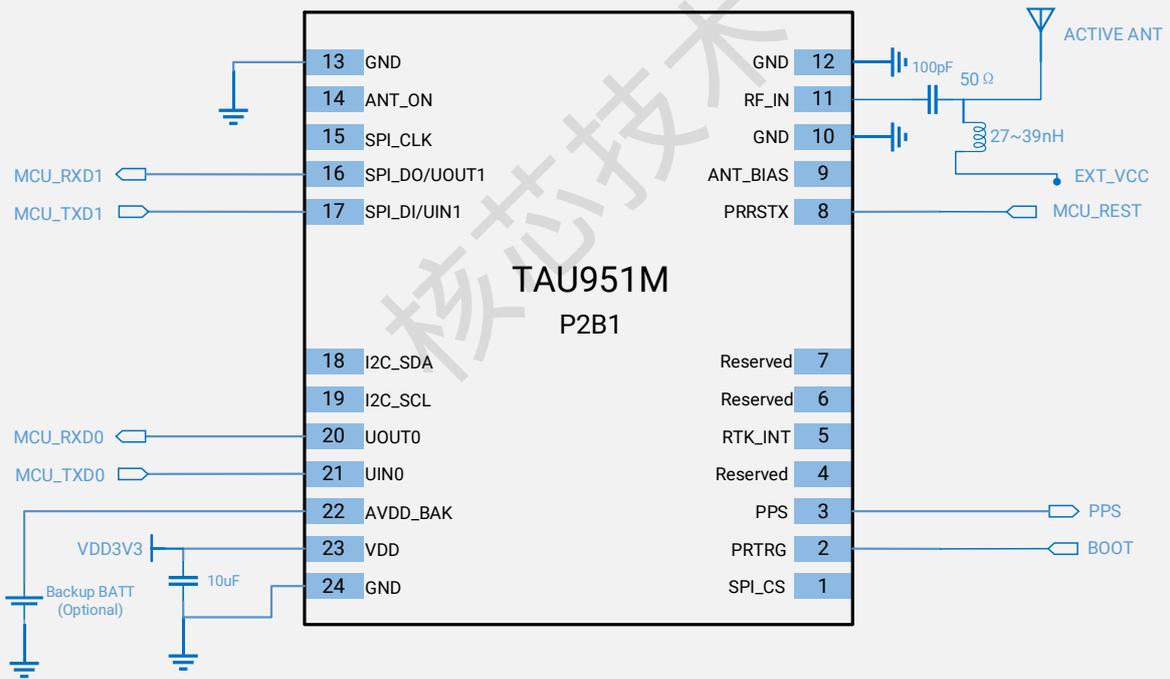


图 9 有源天线外部电源供电参考设计原理图

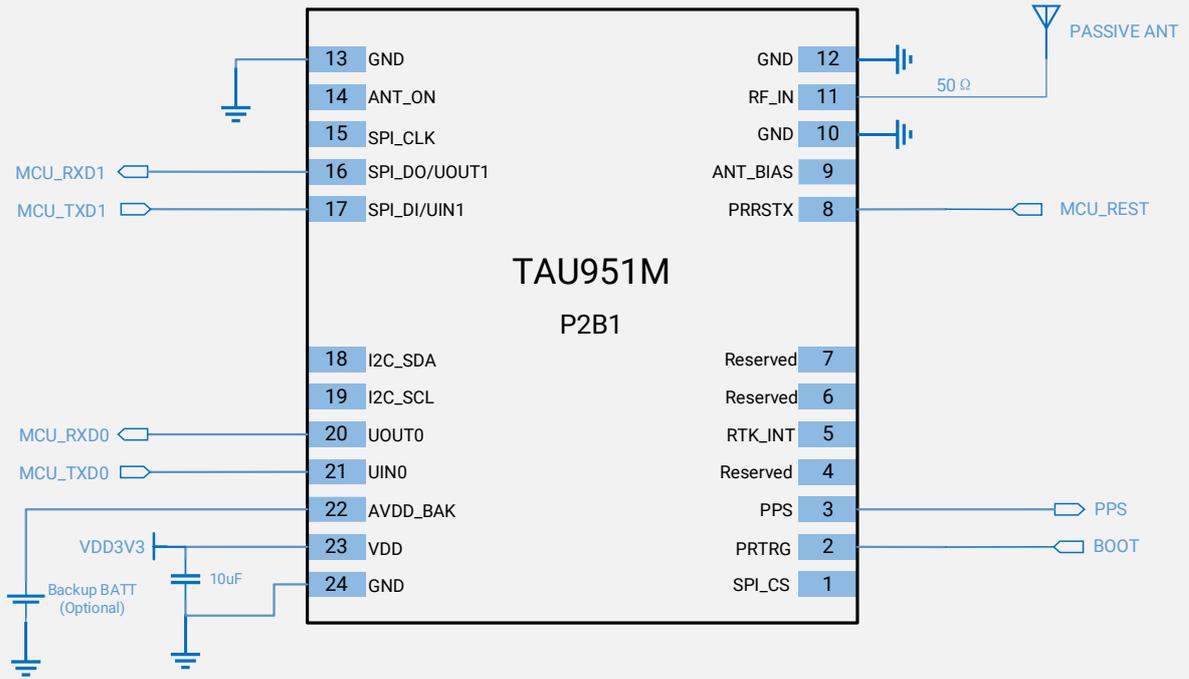


图 10 无源天线参考设计原理图

6.2 PCB 封装参考

如下是本模块的封装参考图。

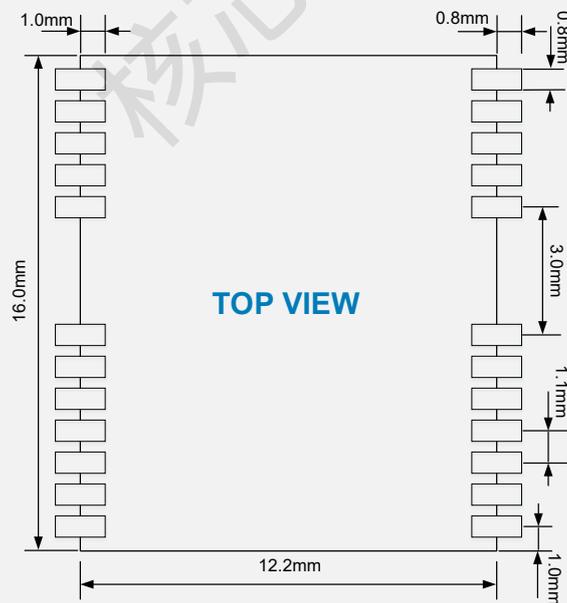


图 11 模块封装参考

6.3 Layout 注意事项

为充分发挥 TAU951M-P2B1 模块的优势性能，使用本模块时需注意以下事项：

- 1) 就近模块电源引脚放置去耦电容，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平面填充为佳。

核心技术

7 默认消息

表格 7 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；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

* 更多协议信息请参考《GNSS Protocol Specification》文档。

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。模块关闭主电时，如果 UART 接口与主控系统（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 8 包装结构

产品	卷轴	密封袋	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。请以包装结构图作为参考，以实际收发为准。

8.1.2 模块包装

本模块采用卷轴（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。

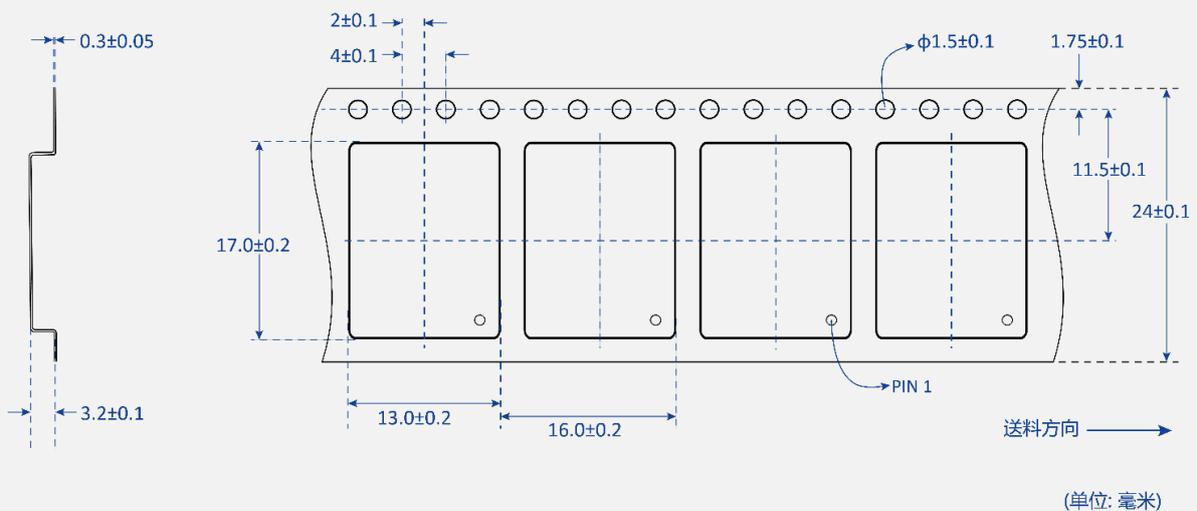


图 12 卷带

每卷轴可承装 1000 片模块，下图为卷盘的尺寸细节图：

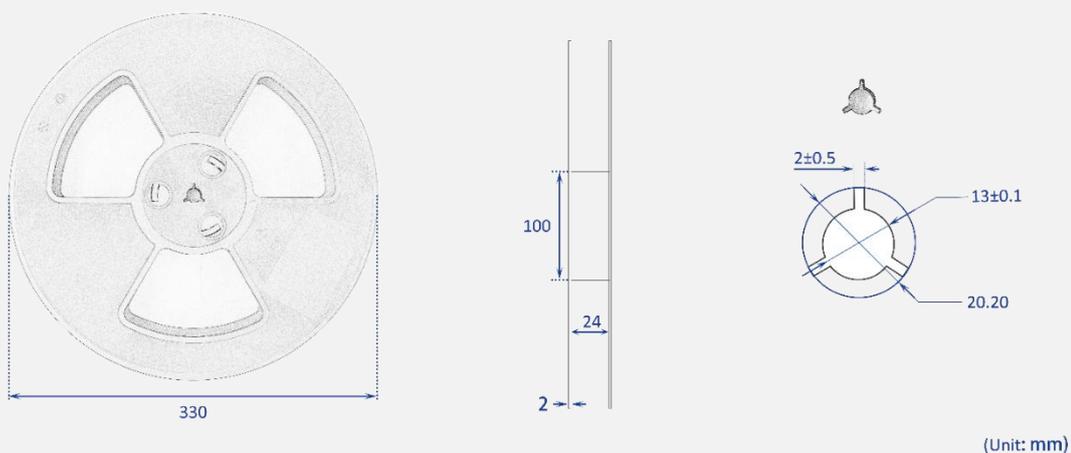


图 13 卷盘

8.1.3 运输包装

由于产品的湿度敏感和静电敏感特性，需使用防静电的密封袋对卷轴进行密封包装后放入包装盒，并以纸箱进行运输。运输包装规格如下表：

表格 9 包装规格汇总

类型	规格
卷轴	1000 片/卷
密封袋	1 卷/袋
包装盒	1 袋/盒
运输纸箱	5 盒/箱

8.2 存储

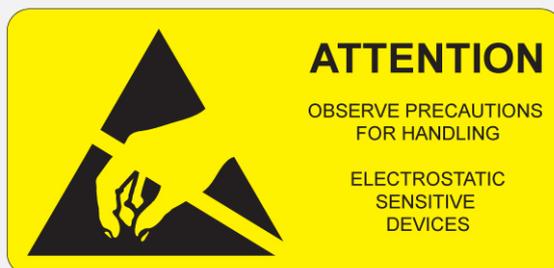
为防止产品受潮和静电放电，产品密封包装袋内附有干燥剂和湿度指示卡，用户可通过湿度指示卡了解产品所处环境的湿度状况。

8.3 ESD 处理

8.3.1 ESD 注意事项

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。



8.3.2 ESD 防护措施

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 保护器件，防止静电放电
- 切勿触摸任何暴露的天线区域
- 将 ESD 保护器件添加到 UART 接口

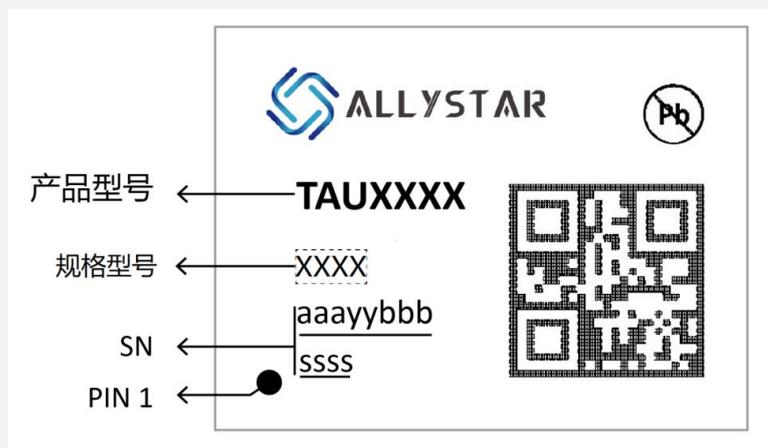
8.3.3 湿敏等级

TAU951M-P2B1 高精度定位模块的湿敏等级为 MSL3。

9 产品标签与订购信息

本章节对产品的标贴内容和订购信息进行说明，方便客户更好地了解我们的产品。

9.1 产品标签



标识	含义	示例
TAUXXXX	产品型号，用于产品市场推广。	TAU951M
XXXX	规格型号，首位字母表示功能，次位数字表示频点，末两位字母表示标准品。	P2B1
aaayybbbssss	SN 序列码。	392190010001

9.2 订购信息

表格 10 订购信息

订购编码	产品关键信息
TAU951M-P2B1	双频北斗高精度定位模块，RTK，TCXO，16mm×12.2mm，1000 片/卷

10 文档修订记录

修订版本	修订时间	修订者	修订记录
V1.0	2024-08	曹敏	首次发布
V1.1	2024-09	曹敏	更换产品示意图 更新 RTK 精度与追踪功耗

核心技术



www.allystar.com



info-bj@allystar.com (华北地区)

info-sh@allystar.com (华东地区)

info-sz@allystar.com (华南地区)



广东省深圳市龙岗区雅宝路 1 号星河 WORLD F 栋大厦 201-2

