



INSTALLATION AND OPERATION

**USER MANUAL**

[WWW.UNICORE.COM](http://WWW.UNICORE.COM)

# UM220-INS

多系统 GNSS 组合导航定位模组

Copyright© 2009-2025, Unicore Communications, Inc.  
Data subject to change without notice.

## 修订记录

版本号	修订记录	日期
Ver1.0.0	《和芯星通UM220-INS NL 用户手册》初版	2019 年6月
R2.0	《和芯星通UM220-INS NL 用户手册》release版本	2019年10月
R3.0	UM220-INS产品手册合并	2019-12-06
R3.1	更新功耗	2019-12-30
R3.2	VCC_RF电流限制说明删除 4.1常规注意事项：增加VCC掉电重启说明	2020-03-03
R3.3	SNASTAT InstallState增加-1对应说明	2020-06-04
R3.4	补充参数	2020-09-08
R3.5	4 硬件设计章节补充模组使用注意说明	2020-10-12
R3.6	添加产品PN	2021-04-22
R3.7	添加钢网说明	2021-06-23
R3.8	更新VCC电压、V_BCKP电压	2021-08-31
R3.9	增加ESD相关说明	2021-11-17
R3.10	不使用热启动时，V_BCKP需接VCC； GNSS芯片设计符合AEC-Q100；更新驻波比	2022-11-29
R3.11	优化第4.3章天线馈电； 添加第4.2章模块电源要求	2023-04
R3.12	更新冷启动TTFF、速度精度	2024-01
R3.13	更新公司logo	2024-05
R4.0	更新第1.1章表格，扩大手册适用范围	2024-06

### 权利声明

本手册提供和芯星通科技（北京）有限公司（以下简称为“和芯星通”）相应型号产品信息。

和芯星通保留本手册文档，及其所载之所有数据、设计、布局图等信息的一切权利、权益，包括但不限于已有著作权、专利权、商标权等知识产权，可以整体、部分或以不同排列组合形式进行专利权、商标权、著作权授予或登记申请的权利，以及将来可能被授予或获批登记的知识产权。

和芯星通拥有“和芯星通”、“UNICORECOMM”、“Unicore”以及本手册下相应产品所属系列名称的注册商标专用权。

本手册之整体或其中任一部分，并未以明示、暗示、禁止反言或其他任何形式对和芯星通拥有的上述权利、权益进行整体或部分的转让、许可授予。

### 免责声明

本手册所载信息，系根据手册更新之时所知相应型号产品情形的“原样”提供，对上述信息适于特定目的、用途之准确性、可靠性、正确性等，和芯星通不作任何保证或承诺。

和芯星通可能对产品规格、描述、参数、使用等相关事项进行修改，或一经发现手册误载信息后进行勘误，上述情形可能造成订购产品实际信息与本手册所载信息有差异。

如您发现订购产品的信息与本手册所载信息之间存有不符，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的产品手册或其勘误表。



## 前言

本手册向用户提供和芯星通 UM220-INS 系列模块的硬件特性，安装使用和性能指标等信息。

### 适用读者

本手册适用于对 GNSS 模块有一定了解的技术人员使用。

### 文档结构

本手册包括以下章节内容：

- 1 产品介绍：概述产品的功能与特性
- 2 产品安装：提供有关模块的安装指导
- 3 技术指标：提供模块的相关技术指标
- 4 硬件设计：简要介绍模块的引脚功能定义、布线及硬件接口参考设计等
- 5 模块拆卸说明：拆卸模块的注意事项
- 6 包装：模块标签、包装说明
- 7 清洗：清洗操作说明
- 8 回流焊：模块炉温曲线及生产条件说明

# 目录

<b>1</b>	<b>产品介绍</b>	<b>1</b>
1.1	概述	1
1.2	关键指标	2
1.3	产品概述	3
<b>2</b>	<b>产品安装</b>	<b>5</b>
2.1	安装准备	5
2.2	硬件安装	6
<b>3</b>	<b>技术指标</b>	<b>7</b>
3.1	电气特性	7
3.2	运行条件	7
3.3	外形尺寸	8
3.4	引脚功能描述	9
3.5	PCB 封装说明	11
<b>4</b>	<b>硬件设计</b>	<b>11</b>
4.1	常规注意事项	11
4.2	模块电源要求	12
4.2.1	主电 VCC	12
4.2.2	备电 V_BCKP	13
4.3	天线	13
4.4	模块复位信号	14
4.5	串口 (UART) 参考设计	14
4.6	里程计的连接	14
4.7	模块坐标与车体坐标	15
4.8	模块安装	16
4.8.1	安装说明	16
4.8.2	模块安装角定义	16
4.8.3	模块安装方式	17
4.8.4	相关消息协议说明	17
4.8.5	模块校准及使用注意事项	19



<b>5</b>	<b>模块拆卸说明 .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>包装 .....</b>	<b>20</b>
6.1	标签说明 .....	20
6.2	包装说明 .....	20
<b>7</b>	<b>清洗 .....</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>回流焊 .....</b>	<b>21</b>

# 1 产品介绍

## 1.1 概述

UM220-INS NL、UM220-INS NF 是和芯星通科技（北京）有限公司针对车载导航应用推出的 GNSS+MEMS 组合导航模块。模块基于完全自主知识产权的多系统、低功耗、高性能 SOC 芯片- UFirebird<sup>R</sup> 设计，内置 6 轴 MEMS 器件，支持多系统联合定位或单系统独立定位，直接输出 GNSS 与 MEMS 组合定位结果，即使在隧道、地下车库也能够实现连续定位。

UM220-INS 模块使用的 GNSS 芯片设计符合 AEC-Q100，生产过程符合 IATF 16949。

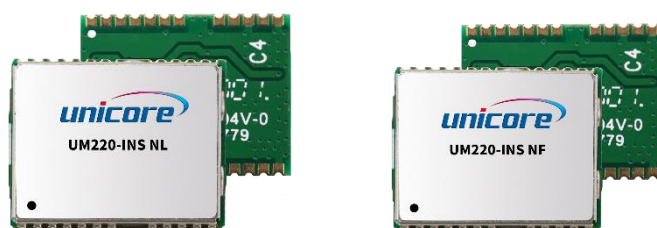


图 1-1 UM220-INS 系列模块外观（左：UM220-INS NL 模块，右：UM220-INS NF 模块）

型号	规格		系统*					接口		数据更新率*
	专业级	车规级	GPS	BDS*	GLONASS*	Galileo	QZSS	UART1	UART2	
UM220-INS NL	●		●	●	●	●	●	●	●	1Hz
UM220-INS NF		●	●	●	●	●	●	●	●	1Hz

UM220-INS 模组支持多系统联合定位和单北斗系统定位，具体定位组合如下：

- GPS L1+SBAS+QZSS
- GPS+GLONASS+Galileo+SBAS+QZSS
- GPS+BDS+Galileo+SBAS+QZSS（默认模式）
- BDS

※ QZSS 和 SBAS 仅在 GPS 开启条件下可用。

☞ BDS 系统与 GLONASS 系统不能并行运行

☞ 模块默认数据更新率为 1Hz，可配置成 10Hz

## 1.2 关键指标

<b>电源</b>			
电压	+3.0 V~3.6 V VDC		
功耗 <sup>1</sup>	90 mW		
<b>射频输入</b>			
频率	1559 MHz~1605 MHz		
驻波比	≤2.5		
输入阻抗	50 Ω		
天线增益	15 dB~30 dB		
<b>物理特性</b>			
尺寸	16.0 mm*12.2 mm*2.6 mm		
<b>环境指标</b>			
工作温度	-40°C ~ +85°C		
存储温度	-45°C ~ +90°C		
<b>输入/输出数据接口</b>			
UART	2 个串口, LVTTTL 电平。波特率 4800~460800 bps		
<b>GNSS 性能</b>			
频点	BDS B1: 1561.098 MHz GPS L1: 1575.42 MHz GLONASS L1: 1602+0.5625*k (MHz) Galileo E1: 1575.42 MHz		
组合系统		<b>GPS+GLONASS+Galileo</b>	<b>GPS+BeiDou+Galileo</b>
首次定位时间 TTFF	冷启动	28 s	28 s
	热启动	1 s	1 s
	重捕获	1 s	1 s
	AGNSS	5 s	5 s
定位精度 <sup>2</sup>		2 m	2 m
测速精度 (RMS)		0.1 m/s	0.1 m/s

<sup>1</sup> 连续定位, 典型值

<sup>2</sup> CEP, 50%

	GPS+GLO +GA	GPS+BD +GA	BD	GPS	GLO	
灵敏度	跟踪	-161 dBm	-161 dBm	-159 dBm	-161 dBm	-158 dBm
	捕获	-147 dBm	-147 dBm	-144 dBm	-147 dBm	-142 dBm
	热启动	-154 dBm	-154 dBm	-149 dBm	-154 dBm	-148 dBm
	重捕获	-157 dBm	-157 dBm	-156 dBm	-157 dBm	-153 dBm
纯惯导定位误差	典型值, GNSS 中断时行驶距离的 3%					
时间脉冲信号频率	1 Hz					
最大导航率 (测量率)	10 Hz					
定位延迟	100 ms nominal					
最大传感器测量信息输出率	10 Hz					
时间脉冲信号精度	RMS 30 ns (GPS+BD) 99% 50 ns (GPS+BD)					
导航数据格式 <sup>3</sup>	NMEA 0183, Unicore Protocol					
运行范围	加速度 ≤ 4 g					
	高程 50000 m					
	速度 515 m/s					

### 1.3 产品概述

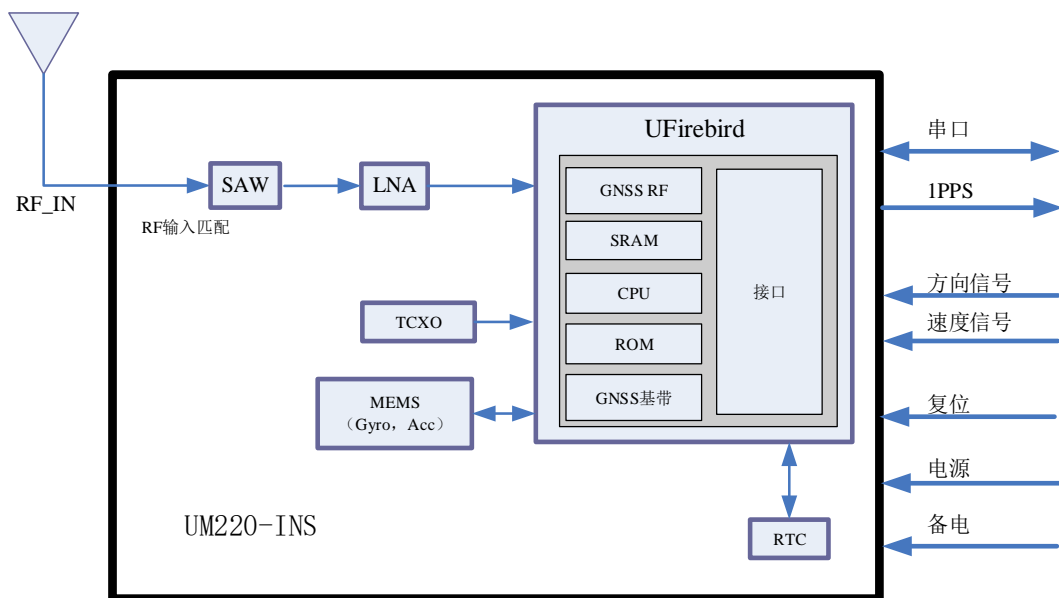


图 1-2 UM220-INS 结构框图

<sup>3</sup> 用户可配置, 详细参见《UFirebird\_INS Products Protocol Specification》文档



## 串口 (UART)

UM220-INS 系列模块串口 1 为主串口，支持数据传输、固件升级功能，输入/输出信号类型为 LVTTTL 电平。默认波特率会因不同的固件版本而不同，最高可设为 460800 bps，串口波特率可由用户自行配置<sup>4</sup>。设计产品时，为支持固件升级功能，须确保串口 1 连接 PC 或外部处理器。

串口 2 仅支持数据传输，不支持固件升级，仅为备用。

## 里程计信号 (FWD/WHEELTICK)

UM220-INS 系列模块具有里程计输入接口，包括方向信号 (FWD) 和速度脉冲信号 (WHEELTICK)，有效的方向和速度脉冲信号，有助于提升模组的定位轨迹准确度。

## 惯性传感器 (MEMS)

UM220-INS 系列模块内置六轴 MEMS，三轴陀螺 (Gyro) 和三轴加速度计 (Acc)。MEMS 可提供载体姿态及速度变化信息，与 GNSS 信息进行组合导航定位解算，获得比单独卫星导航更好的定位体验，尤其是在卫星信号丢失或较弱的场景，如隧道、地库及城市峡谷等。

## 秒脉冲 (1PPS)

UM220-INS 系列模块提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号。

1PPS 信号不可做授时应用。

## 复位 (nRESET)

低电平有效，电平有效时间不少于 10 ms。

---

<sup>4</sup> 详细内容请参考《UFirebird\_INS Products Protocol Specification》文档

## 2 产品安装

### 2.1 安装准备

UM220-INS 系列模块上的多个器件易受静电损害，需要对 IC 电路和其他器件进行静电防护。在打开防静电塑料盒前请做好如下保护措施：

- 1) 请按正确顺序执行 2.2 节的操作步骤。
- 2) 静电放电（ESD）可能会导致器件损害。本章提及的所有操作均应在防静电工作台上进行，同时使用防静电手环和导电泡沫垫。如果没有防静电工作台，请佩戴防静电手环并将其另一端连接到金属架上以起到防静电作用。
- 3) 握住模块边缘，勿直接接触其上的元器件。
- 4) 请仔细检查模块是否有明显松动或已损坏器件。如有问题请联系本公司或当地经销商。

图 2-1 展示了 UM220-INS 系列模块 EVK 评估套件的典型安装情况。

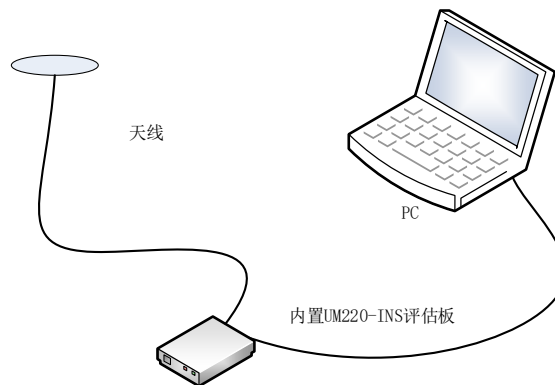


图 2-1 UM220-INS 系列模块典型安装图

为确保安装正确，请提前准备好下列设备：

- UM220-INS 模块对应评估套件（含电源）
- UM220-INS 系列模块对应用户手册
- 和芯星通 uSTAR 软件包

- 合格的 GNSS 天线，支持 GPS L1 和 BDS B1
- 电源通信一体 USB 线，直连串口线
- 有串口的台式机或笔记本电脑（要求安装 Win7 及以上操作系统）

---

 请保留好包装箱和防静电吸塑盒，以备存储和搬运之用

---

## 2.2 硬件安装

上述准备完成后，请按如下步骤安装，仅用于卫星导航测试，如需验证组合导航性能，

请参照 4.8 章节内容进行安装、测试：

步骤 1：确保做好充分的防静电措施，如防静电手环、工作台表面接地等；

步骤 2：打开 UM220-INS 系列模块评估套件，取出评估板；

步骤 3：选择增益适当的 GNSS 天线，在非遮挡区域将其固定好，使用适当的线缆连接天线和 UM220 评估板；

步骤 4：使用 USB 线或者直连串口线连接 PC 至 EVK 端的串口；

步骤 5：打开 PC 上的 uSTAR 软件；

步骤 6：通过 uSTAR 控制接收机，显示星座视图、消息及接收机状态等。

## 3 技术指标

### 3.1 电气特性

绝对最大值

参数	最小值	最大值	单位	说明
模块供电 (VCC)	-0.5	3.6	V	模块主供电电压
备用电池 (V_BCKP)	-0.5	3.6	V	RTC 后备电池供电电压
数字信号管脚电压 <sup>5</sup>	-0.5	3.6	V	数字信号管脚电压
天线输入功率 (RF_IN)	—	+3	dBm	天线允许最大输入功率
存储温度 T <sub>STG</sub>	-45	+90	°C	存储温度
回流焊温度 T <sub>SLDR</sub>	—	+260	°C	回流焊温度

### 3.2 运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压	V <sub>CC</sub>	3.0	3.3	3.6	V	
电压波纹	V <sub>p-p</sub>			50	mV	
峰值电流	I <sub>CCP</sub>			52	mA	V <sub>CC</sub> =3.0 V
跟踪平均电流	I <sub>ACQ</sub>	28	30	32	mA	V <sub>CC</sub> =3.0 V
输入管脚低电平	V <sub>IL</sub>	-0.3		0.2*V <sub>CC</sub>	V	
输入管脚高电平	V <sub>IH</sub>	0.7*V <sub>CC</sub>		V <sub>CC</sub> +0.3	V	
输出管脚低电平	V <sub>OL</sub>	0		0.4	V	I <sub>OUT</sub> =-2 mA
输出管脚高电平	V <sub>OH</sub>	V <sub>CC</sub> -0.4		V <sub>CC</sub>	V	I <sub>OUT</sub> =2 mA
天线增益 <sup>6</sup>	G <sub>ANT</sub>	15	20	30	dB	
第一级器件噪声系数	NF		1.9		dB	
运行温度	T <sub>OPR</sub>	-40		+85	°C	

<sup>5</sup> 数字信号管脚包括 nRESET, TIMEPULSE, WHELTICK, TXD2, RXD2, FWD, TXD1, RXD1。

<sup>6</sup> 天线增益范围指模块的 RF\_IN 之前允许的前置低噪声放大器的增益范围。

### 3.3 外形尺寸

参数	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
A	15.9	16.0	16.5
B	12	12.2	12.4
C	2.4	2.6	2.8
D	0.9	1.0	1.3
E	1.0	1.1	1.2
F	2.9	3.0	3.1
G	0.9	1.0	1.3
H	0.9	1.0	1.1
K (邮票孔外沿)	0.7	0.8	0.9
N (邮票孔内沿)	0.4	0.5	0.6
M	0.8	0.9	1.0

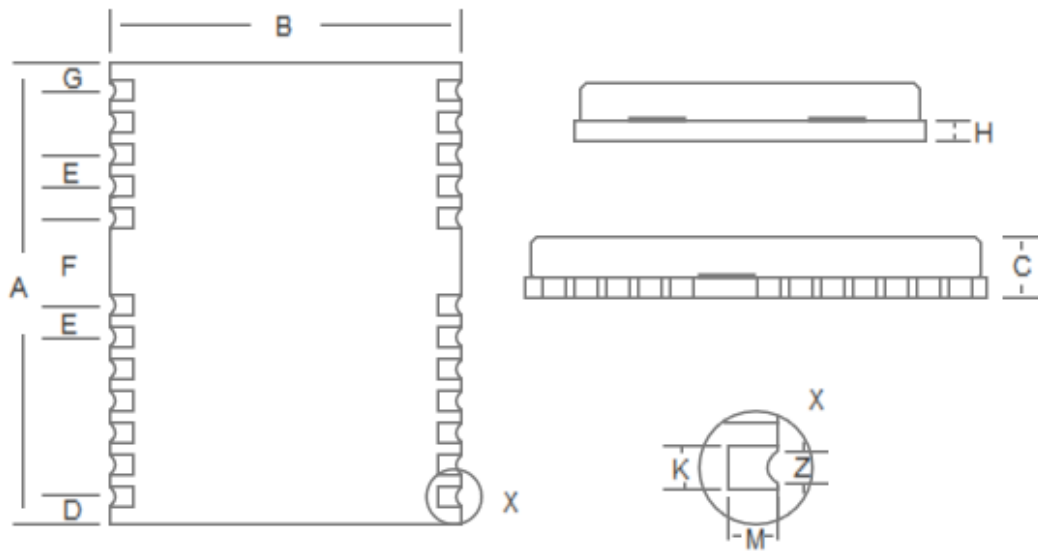


图 3-1 外形尺寸

## 3.4 引脚功能描述

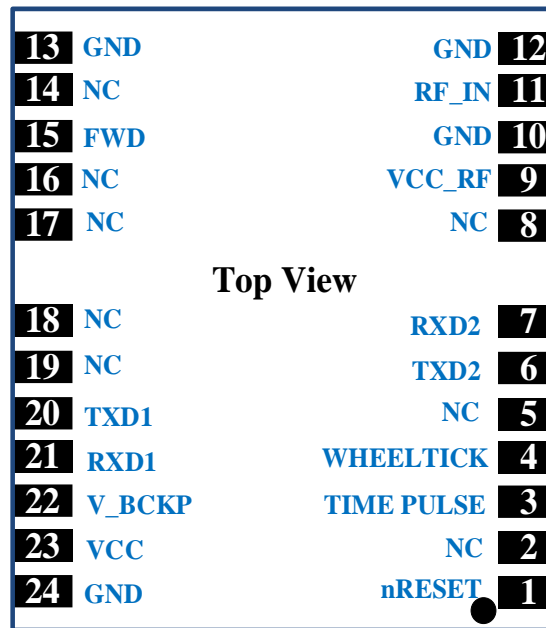


图 3-2 管脚图

序号	名称	I/O	电平标准	描述
1	nRESET	I	LVTTTL	复位引脚，低电平有效，不用则悬空
2	NC	—	—	保留引脚，悬空处理
3	TIMEPULSE	O	LVTTTL	秒脉冲（1PPS）
4	WHEELTICK	I	LVTTTL	里程计速度脉冲输入，不用则悬空，强烈推荐使 用，最大可接受脉冲频率 为5KHz，最小脉冲宽度大 于100μs； <b>里程计信号不正确，会导 致产品的使用出现严重问 题，须务必确保信号的 正确性。</b>
5	NC	—	—	保留引脚，悬空处理
6	TXD2	O	LVTTTL	串口2数据发送
7	RXD2	I	LVTTTL	串口2数据接收
8	NC	—	—	保留引脚，悬空处理
9	VCC_RF	O		天线馈电输出
10	GND	—	—	地

序号	名称	I/O	电平标准	描述
11	RF_IN	I	—	GNSS信号输入
12	GND	—	—	地
13	GND	—	—	地
14	NC	—	—	保留管脚，悬空处理。
15	FWD	I	LVTTTL	里程计方向输入，不用则悬空，强烈推荐使用 高电平：前进 低电平：倒车 <b>里程计信号不正确，会导致产品的使用出现严重问题，须务必确保信号的正确性。</b>
16	NC	—	—	保留管脚，悬空处理
17	NC	—	—	保留管脚，悬空处理
18	NC	—	—	保留管脚，悬空处理
19	NC	—	—	保留管脚，悬空处理
20	TXD1	O	LVTTTL	串口1数据发送
21	RXD1	I	LVTTTL	串口1数据接收
22	V_BCKP	I	1.65V~3.6V	备电，用于热启动功能； 不使用热启动功能时需接VCC，不可悬空或接地
23	VCC	—	3.0V~3.6V	供电
24	GND	—	—	地

### 3.5 PCB 封装说明

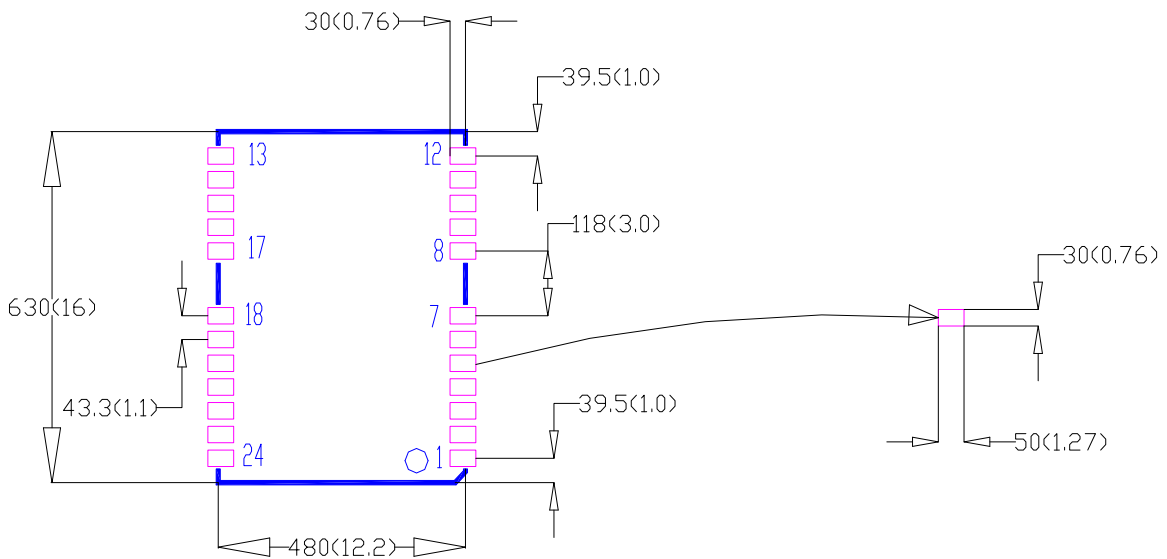


图 3-3 UM220-INS 系列模块推荐 PCB 封装设计 (尺寸单位: mil, 括号内单位: mm)

在设计 PCB 阻焊时, 要确保 UM220-INS 系列模块下方区域完全涂盖阻焊层。

## 4 硬件设计

### 4.1 常规注意事项

为使 UM220-INS 系列模块能够正常工作, 需要正确连接以下信号:

模组未上电时, 需保证电源及所有 GPIO 处于高阻态或低电平, 以避免漏电导致的模组工作异常。

如果使用了串口 2 和秒脉冲 (1PPS), 须在 TXD2 处串接 1 K $\Omega$ 电阻, 在秒脉冲 (1PPS) 处串接 4.7 K $\Omega$ 电阻, 防串电电阻的阻值可以根据实际电路应用进行微调, 以达到最佳效果。

- 将模块所有 GND 引脚接地。
- 给模块提供可靠的电源给到 VCC 引脚。
- 连接 RF\_IN 信号至天线, 线路保持 50 欧姆阻抗匹配。
- 确保串口 1 连接到 PC 或外部处理器, 用户可以用此串口接收定位信息数据。固件升级也需要通过该串口进行。

为获得良好性能, 设计中还应特别注意如下几项:

- 供电：良好的性能需要稳定及低纹波的电源来保证。
- 采用 LDO 供电，以保证供电纯净。
- 布局上尽量将 LDO 靠近模块放置。
- 加宽电源走线或采用分割铺铜面来传输电流。
- 电源走线避免经过大功率与高感抗器件如磁性线圈。
- 供电纹波峰峰值不超过 50 mV。
- 串口：确保主设备与 UM220-INS 系列模块波特率对应一致。
- 天线接口：天线线路注意阻抗匹配，尽量短且顺畅，避免走锐角。
- 天线位置：为了保证较好的信噪比，确保天线与电磁辐射源有很好的隔离，特别是 1548 MHz~1605 MHz 频段的电磁辐射。
- 尽量避免在 UM220-INS 系列模块正下方走线。
- 本模块是温度敏感设备，温度剧烈变化会导致其性能降低，使用中尽量远离高温气流与大功率发热器件。

## 4.2 模块电源要求

### 4.2.1 主电 VCC

模块主电 VCC 工作电压范围为 3.0V ~ 3.6 V。

#### 注意事项

- 模块 VCC 上电起始电平需要低于 0.4V。
- 模块 VCC 上电电源坡道必须是单调的，不能有平缓处。
- 模块 VCC 上电的下冲与振铃需小于 5% VCC。
- VCC 上电波形，从 10%到 90%的上升时间需在 100  $\mu$ s ~ 10 ms 范围内。
- 上电时间间隔，模块 VCC 下电低于 0.4 V 后，到下一次开始上电，时间间隔建议大于 500 ms。

## 4.2.2 备电 V\_BCKP

当使用热启动功能时需要为模块提供备电。V\_BCKP 输入电压范围为 1.65 V ~ 3.6 V。

### 注意事项

- 模块 V\_BCKP 上电起始电平需要低于 0.4V。
- 模块 V\_BCKP 上电电源坡道必须是单调的，不能有平缓处。
- 模块 V\_BCKP 上电的下冲与振铃需小于 5% V\_BCKP。
- V\_BCKP 上电波形，从 10%到 90%的上升时间需在 100  $\mu$ s ~ 10 ms 范围内。
- 上电时间间隔，模块 V\_BCKP 下电低于 0.4 V 后，到下一次开始上电，时间间隔建议大于 500 ms。
- V\_BCKP 不可悬空或接地，当 V\_BCKP 不使用时，须连接到 VCC 或接备电。

## 4.3 天线

UM220-INS 系列模块若采用有源天线，则把天线所需偏置电压 V\_BIAS 通过馈电电感给天线供电，V\_BIAS 建议使用独立电源。

☞ 如果天线馈电和模块主供电 VCC 是相同的电源轨，则天线端引入的 ESD、浪涌、过压会加到模块 VCC 主供电上，从而导致模块的损坏。建议天线馈电采用独立的电源轨，以降低模块损坏的概率。

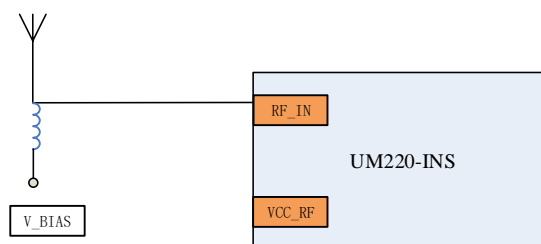


图 4-1 UM220-INS 系列模块的有源天线方案

UM220-INS 系列模块若采用无源天线，则把天线与 RF\_IN 管脚直接相连。需要注意，相对于有源天线而言，使用无源天线可能会带来 GNSS 性能下降。

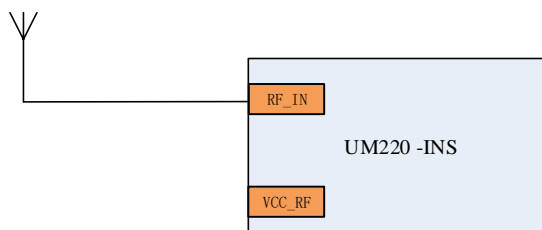


图 4-2 UM220-INS 系列模块无源天线方案

## 4.4 模块复位信号

UM220-INS 系列模块复位引脚 nRESET 如需使用，nRESET 和供电 VCC 间须满足以下时序要求。模块正常运行期间拉低 nRESET 引脚超过 5ms 同样可以复位 UM220-INS。

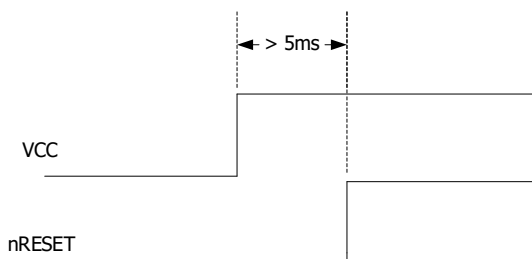


图 4-3 UM220-INS 模块复位信号

## 4.5 串口 (UART) 参考设计

UM220-INS 系列模块的串口是 LVTTTL 电平，若需要和 PC 连接，需要通过 RS232 电平转换。

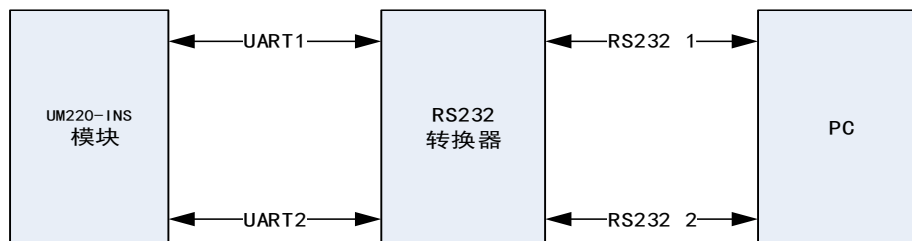


图 4-4 串口连接到 PC

## 4.6 里程计的连接

UM220-INS 系列模块具有与里程计连接的方向 (FWD) 和速度脉冲 (WHEELTICK) 信号，模块如果获得有效的方向和速度脉冲信号，会有助于模组定位轨迹准确度的提升。

车辆的里程计信号一般是 12 V 电平，且信号质量较差。所以车辆里程计信号一般需要信号滤波、光耦隔离和电平转换，才能提供给 UM220-INS 系列模块使用。

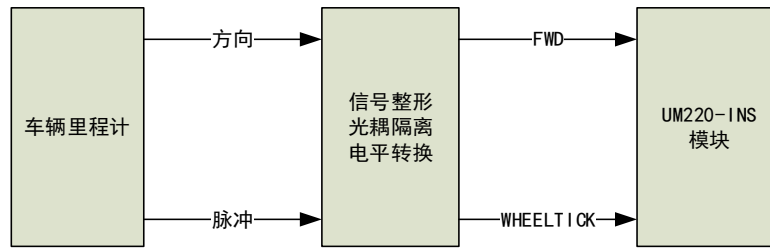


图 4-5 里程计的连接

## 4.7 模块坐标与车体坐标

UM220-INS 系列模块坐标和车体坐标须保持一致，如不能满足须按照对应协议手册中的 CFGROTAT 命令进行配置。图 4-6 和图 4-7 分别是模块坐标系与车体坐标系。

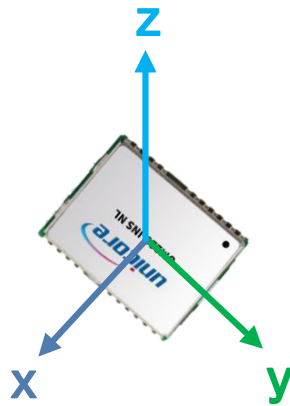


图 4-6 模块坐标系

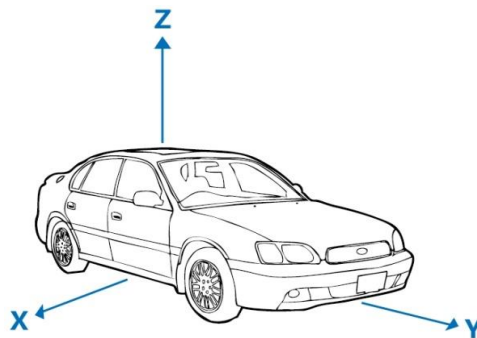


图 4-7 车体坐标系

- 
- ☞ 模块屏蔽盖法向为 z 轴正向，模块长轴方向为 y，短轴方向为 x。
  - ☞ 模块坐标系与车辆坐标系一致的定义为：x 轴与 X 轴同向平行，y 轴与 Y 轴同向平行，z 轴与 Z 轴同向平行。
-

## 4.8 模块安装

UM220-INS 系列模块须保持与车体刚性连接固定安装。

☞ 天线安装尽量保持正面朝上，且固定安装；保障天线所处环境仰角大于  $15^\circ$  空间无遮挡。

☞ 天线所处环境中  $1568 \pm 20\text{MHz}$  频率内无强干扰源。

### 4.8.1 安装说明

UM220-INS 系列模块必须与车辆载体固连，避免模块与车体之间发生任何的位移或者大的震动。UM220-INS 系列模块不能安装在车辆悬挂部分（具有弹性部分）。在车辆行驶过程中，任何相对于车体坐标系的位置变化，特别是方向的变化，将导致模块工作异常。

### 4.8.2 模块安装角定义

计车体的坐标系 XYZ，模块坐标系 xyz，如图 4-6 和图 4-7 所示，模块安装角  $\text{angleX}$ ， $\text{angleY}$ ， $\text{angleZ}$  定义如下：

1. 使 xyz 与 XYZ 两坐标系初始状态重合
2. 沿 z 轴旋转模块  $\gamma$  角度
3. 沿新的 x 轴旋转模块  $\alpha$  角度
4. 沿新的 y 轴旋转模块  $\beta$  角度
5. 此时模块与实际使用的安装状态相同，则有： $\text{angleX}=\alpha$ ， $\text{angleY}=\beta$ ， $\text{angleZ}=\gamma$

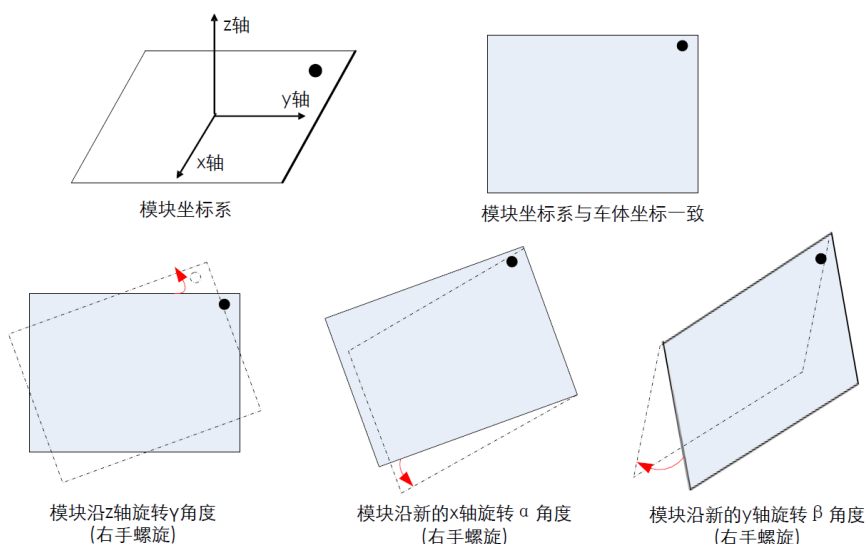


图 4-8 模块旋转示意图

### 4.8.3 模块安装方式

- 模块自由安装（默认模式）

UM220-INS 系列模块包含一个三轴陀螺仪和一个三轴加速度计，并内置精细自校准算法，支持模块以相对于车体坐标系的任意安装角进行自由安装。例如：完全水平安装、倾斜一定角度安装和翻转安装等。

- 模块固定安装

按照安装角定义规则，将准确的安装角度手动配置到模组中，此安装方法校准时间较快。

手动配置安装角时，模块允许的最大角度误差为 $\pm 5$ 度。

### 4.8.4 相关消息协议说明

#### 1. CFGROTAT

消息格式 `$ CFGROTAT, angleX, angleY, angleZ, mode`

描述：设定或输出模块相对于车体坐标的安装角配置

参数：

- ◆ `angleX, angleY, angleZ` 定义如 4.8.2，单位为  $0.01^\circ$
- ◆ `mode` 为安装角配置模式：
  - 0 – 普通安装模式，输入安装角精度较为粗糙（10deg 以内）
  - 2 – 自动安装模式，无需输入安装角，需完成一次校准

备注：

- 1) 固定安装模式，选择 0，自由安装选择 2；
- 2) 用户将实际安装角 `angleX, angleY, angleZ` 输入到模组中，配置完成后，需通过 `CFGSAVE` 命令保存至 Flash，如不保存下次开机需重新识别。
- 3) 无论在正常运行期间还是在发送保存命令断电并重新开机以后，任何对惯导进行的配置动作都会导致惯导模块重新初始化，之前已经做完的或正在进行的标定操作都会被重置。

#### 2. SNRSTAT

消息格式 `$SNRSTAT,insstatus,odostatus, InstallState, Mapstat`

描述：输出初始化状态（固定安装模式与自由安装模式通用）

参数：

- ◆ `insstatus`：惯导初始化状态

-1: IMU 器件故障

0: 关闭

1: 初始化开始

2: 已知安装角

3: 初始化完成

◆ odostatus: 里程计初始化状态

-1: 里程计器件故障

0: 关闭

1: 刻度因数初始化

2: 刻度因数初始化完成

3: 刻度因数标定完成

◆ InstallState:

-1: IMU 器件故障, 无法进行安装角估计

0: 校正进行中

1: 当前卫星信息质量不足, 需要更好的星况条件

2: 当前载体机动条件不足, 需要进行加速行驶

3: 当前载体速度过低, 需要提升行驶速度

◆ Mapstat:

-2: 检测到地图数据异常

-1: 未配置串口输入 MAP 信息

0: 串口未接收到 MAP 信息或 MAP 信息发送超时

1: 接收到 MAP 信息但未应用于组合导航

2: 接收到 MAP 信息并应用于组合导航

全向自由安装模式测试方法

1) 将模块完全自由安装

2) 输入命令\$CFGROTAT,0,0,0,2 (若为出厂模式, 则无需配置)

3) 输入命令\$CFGSAVE (若为出厂模式, 则无需配置)

4) 自校准过程需满足以上停车、卫星质量、机动等条件, 通过\$SNRSTAT 输出观察自校准是否完成, insstatus 变为 3 时, 为自校准完成。

5) 确定自校准完成后再进入卫星质量较差的路段

6) 如需地库热启动功能, 需要将 V\_BCKP 持续供电

## 4.8.5 模块校准及使用注意事项

- 模块自校准

在 UM220-INS 系列模块安装之后需要等待模块完成自校准以确保模块精确地输出。在自校准过程中，模块将会对自身安装状态参数和传感器参数进行估计。在自校准完成之前，定位为纯卫导模式；在自校准完成之后，定位为卫导与惯导紧组合模式。

- 完成自校准条件

- 上电后，自校准开始，停车不少于三分钟；
- 自校准过程中保证良好的卫星可见性（可见卫星数不少于 6 颗，且 CN0 在 30dB 以上），卫星观测质量越好，校准越快；
- 在正常行驶的前提下，进行不少于 5 次的 90 度转弯机动（固定安装无需此项操作）；
- 在正常行驶的前提下，直行机动下加速度行驶，行驶速度保持在 36 km/h 以上，加减速次数越多（加速度 $>0.5\text{m/s}^2$ ，加速次数不少于 10 次），高速行驶时间越长，校准越快。

惯性导航第一次对准后（insstatus 为 3），仍需在正常开阔环境下行驶 15 分钟左右，使惯导器件训练充足，如第一次对准后立即进入隧道、车库等复杂环境，有可能会导导致导航精度略差。

模块的正常使用仅需要完成一次自校准过程。

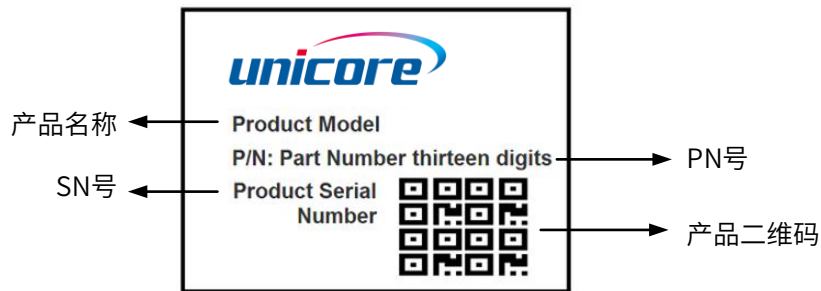
惯导模组完成校准后，需要完全断电后，才可以进行移动，包括主电 VCC 以及备电 V\_BCKP。

## 5 模块拆卸说明

需要拆卸模块时，建议使用电烙铁融化模块两侧引脚焊锡、再用镊子将模块取下。请勿使用其他方式拆卸模块（例如热风枪吹下模块），均可能导致模块损坏。

## 6 包装

### 6.1 标签说明



### 6.2 包装说明

UM220-INS 系列模块使用载带、卷盘方式（适用于主流表面贴装设备），包装在真空密封的铝箔防静电袋中，内附干燥剂防潮。采用回流焊工艺焊接模块时，请严格遵守 IPC 标准对模块进行湿度管控，由于载带等包装材料只能承受 65 摄氏度的温度，在进行烘烤作业时需要将模块从包装中取出。



图 6-1 UM220-INS 系列模块包装示例

项目	描述
模块数量	500 片/卷
卷盘尺寸	料盘：13 寸 外径 330 mm，内径 100 mm，宽 24 mm，壁厚 2.0 mm
载带	模块间距（中心距）：20 mm

UM220-INS 系列模块 MSL 等级为 3 级，烘焙要求请参照 IPC/JEDEC 相关标准进行，用户可至网页 [www.jedec.org](http://www.jedec.org) 自行下载查看。

UM220-INS 系列模块的贮藏时间（shelf year）为 1 年。

## 7 清洗

请勿用酒精或其他有机溶剂清洗，可能会导致焊剂残留物今日屏蔽壳里，引起发霉等问题发生。

## 8 回流焊

为避免器件脱落，模块在进行焊接时应放置在主板上部。回流焊温度曲线建议采用如下图 8-1 所示（锡膏建议使用 M705-GRN360），注意：模块只能过炉焊一次。

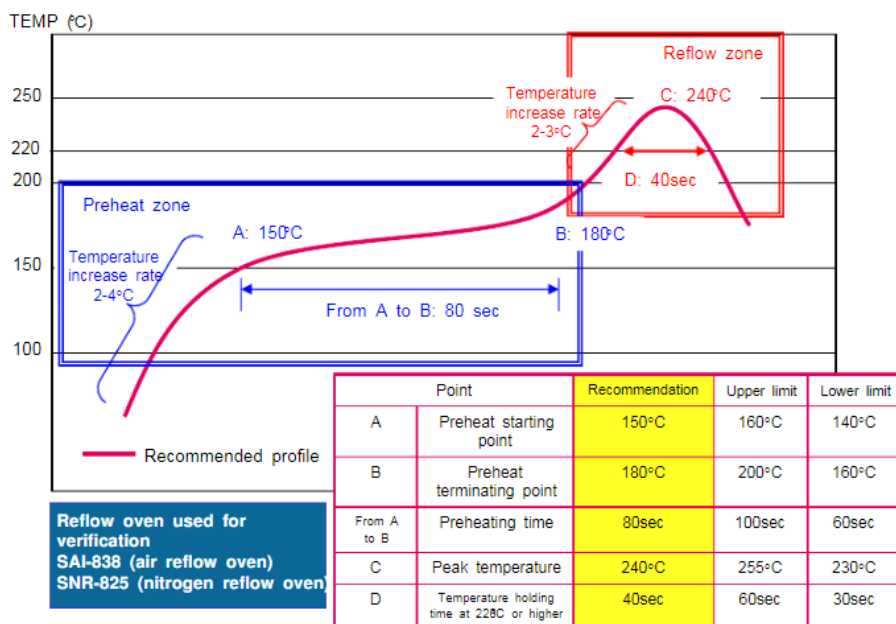


图 8-1 回流焊温度曲线

注：钢网的开孔方式需要满足客户自身设计要求以及检验规范，网板厚度需使用 0.15mm 以上，推荐使用 0.18mm。

和芯星通科技（北京）有限公司

**Unicore Communications, Inc.**

北京市海淀区丰贤东路 7 号北斗星通大厦三层  
F3, No.7, Fengxian East Road, Haidian, Beijing, P.R.China,  
100094

[www.unicore.com](http://www.unicore.com)

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

[info@unicorecomm.com](mailto:info@unicorecomm.com)



[www.unicore.com](http://www.unicore.com)