INSTALLATION AND OPERATION

USER MANUAL

WWW.UNICORE.COM

UMD621 系列

单北斗双频组合导航定位模块

修订记录

版本号	修订记录	日期
R1.0	首次发布	2026-01

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 UMD621 系列模块的硬件特性等信息。

文档结构

本手册包括以下章节内容：

1 产品介绍

2 模块安装

3 技术指标

4 里程计接口

5 包装

6 清洗

7 回流焊

目录

1 产品介绍

1.1 概述

UMD621 系列模块是和芯星通科技（北京）有限公司自主研发的北斗双频+IMU 组合导航模块。模块基于完全自主知识产权的单北斗、双频点、高性能 SoC 芯片- UCD6580 系列设计，内置 6 轴惯导器件，直接输出北斗与 IMU 组合定位结果，即使在隧道、地下车库也能够实现连续定位。

UCD6580 系列芯片通过单北斗产品认证，功能、性能符合 CEPREI-WI-377-DM《单北斗芯片技术要求和测试方法》。

UMD621 系列模块生产过程符合 IATF 16949；其中，车规级模块的主芯片设计符合 AEC-Q100。

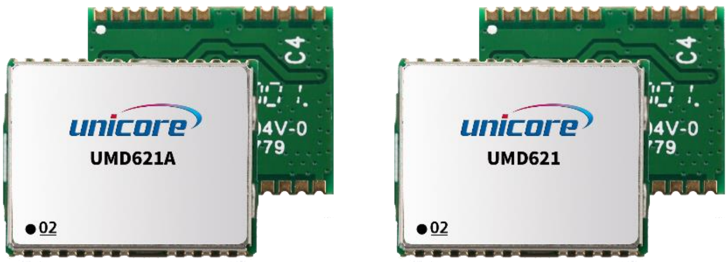


图 1-1 UMD621 系列模块（左：车规级；右：工规级）

主型号	子型号	定位芯片	工作温度		规格		系统	接口				数据更新率
			-40°C~+85°C	-40°C~+105°C	专业级	车规级	BDS	UART1	UART2	I^2C*	SPI*	
UMD621A	02	UCD6580A	•			•	•	•	•	•	•	1Hz/ 5Hz*/ 10Hz*
UMD621	02	UCD6580I	•		•		•	•	•	•	•	1Hz/ 5Hz*/ 10Hz*

* 模块默认数据更新率为 1Hz，特定固件版本支持 5Hz 或 10Hz

1.2 关键指标

电源	
电压	+2.7V~3.6V DC
功耗	330mW（车规级，典型值） 168mW（工规级，典型值）
射频输入	
卫星系统	BDS
驻波比	⩽2.5
输入阻抗	50Ω
天线增益	15dB~30dB
物理特性	
尺寸	16.0mm*12.2mm*2.4mm
环境指标	
振动	UMD621A：GB/T 28046.3，ISO 16750.3 UMD621：GB/T 2423.43，IEC 60068-6
冲击	UMD621A：GB/T 28046.3，ISO 16750.3 UMD621：GB/T 2423.43，IEC 60068-5
输入/输出数据接口	
UARTx2	LVTTL 电平，波特率支持 115200~460800bps
* I^2Cx1	地址 7bit，工作为从设备模式，支持 400Kbps
* SPIx1	Pin18~21 复用功能，工作为从设备模式，最大支持 4Mbps
导航定位性能	
频点	BDS B1I, B1C, B2a
首次定位时间[1] （TTFF）	冷启动：26 s 热启动：1 s 重捕获：1 s
水平定位精度	1.5m CEP50（双频，open sky）

[1] 命令测试，卫星信号为-130dBm，典型值

测速精度（RMS）[2]	0.05m/s	
纯惯导定位误差[3]	<2% x 行驶距离（无卫星信号）	
灵敏度[4]	跟踪	-162dBm
	冷启动	-147dBm
	热启动	-155dBm
	重捕获	-160dBm
卫导数据更新率	1Hz/5Hz*/10Hz*	
惯导原始观测量输出频率	50Hz/100Hz	
1PPS 精度（RMS）	20ns	
导航数据格式	NMEA 0183，Unicore Protocol	

* 标注星号表示特定固件支持

1.3 模块概览

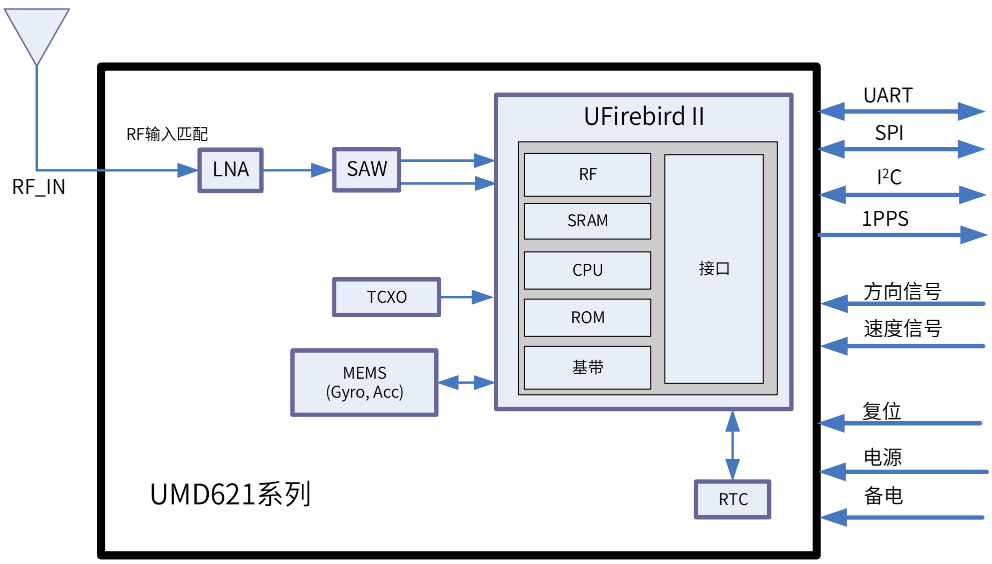


图 1-2 UMD621 系列模块结构框图

[2] 开阔动态环境下，68% @30m/s

[3] 单惯性行驶距离超过 10km 或行驶时间超过半小时后，递推误差有概率超过 2%

[4] 模拟器测试典型值

串口（UART）

UMD621 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 LVTTL 电平。串口波特率可由用户自行配置[5]，最高波特率可设为 460800bps。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。

惯性传感器（IMU）

UMD621 系列模块内置六轴 IMU，三轴陀螺（Gyro）和三轴加速度计（Acc）。IMU 可提供载体姿态及速度变化信息，与卫星定位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）

UMD621 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 10ms。

[5] 详细内容请参考《UMD62X_Protocol Specification》

2 模块安装

UMD621 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°空间无遮挡。

☞ 天线所处环境中 1583±20MHz 频率内无强干扰源。

2.1 安装说明

UMD621 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。UMD621 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。

2.2 模块安装角定义

计车体的坐标系 XYZ，模块坐标系 xyz，如图 2-1 和图 2-2 所示，模块安装角 angleX，angleY，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 γ 角度
3. 沿新的 x 轴旋转模块 α 角度
4. 沿新的 y 轴旋转模块 β 角度
5. 此时模块与实际使用的安装状态相同，则有：angleX=α，angleY=β，angleZ=γ

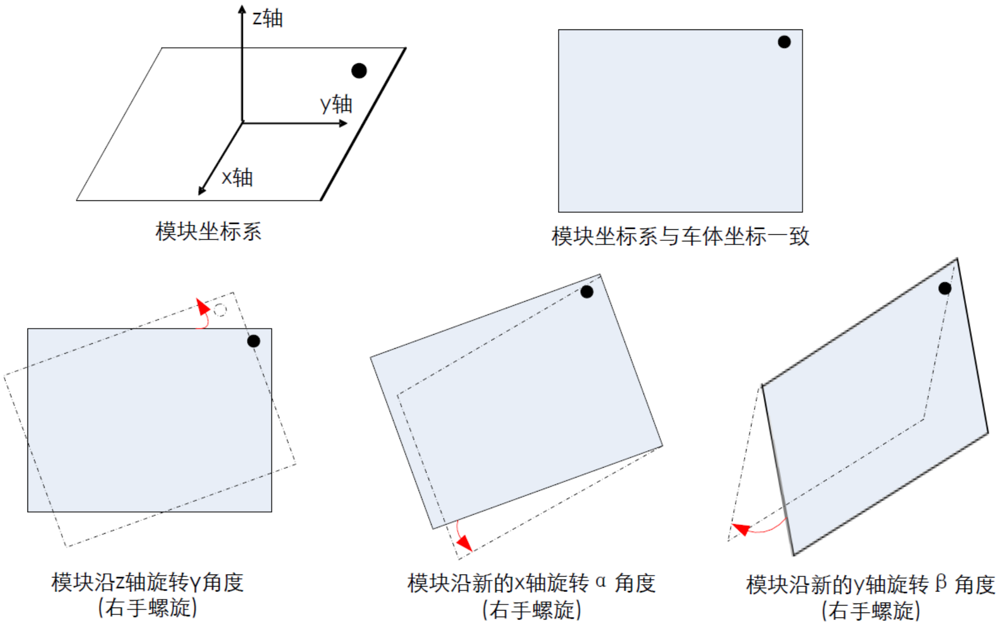


图 2-1 模块坐标系

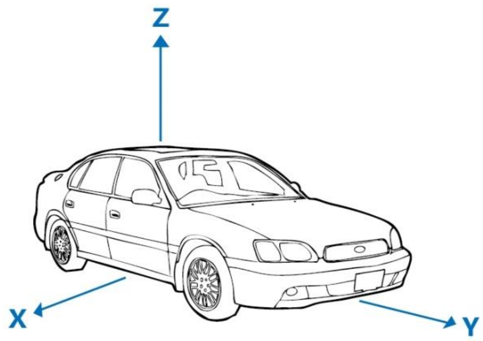


图 2-2 车体坐标系

☞ 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。

2.3 模块安装方式

- **模块自由安装（默认模式）**

UMD621 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块中，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±5 度。

2.4 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 2.2，单位为 0.01°
- 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 输入到模块中，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：

-1：未配置串口输入 MAP 信息

-2：检测到地图数据异常

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 2.5 中的停车、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

2.5 模块校准及使用注意事项

● **模块自校准**

在 UMD621 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，建议停车不少于三分钟。

- 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）；为获得最优的惯导校准效果，建议在实际驾驶中覆盖多种转弯场景，如图 **2-3 惯导对准需满足的机动条件**所示。
- 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>0.5m/s^2，加速次数不少于 10 次），高速行驶时间越长，校准越快。

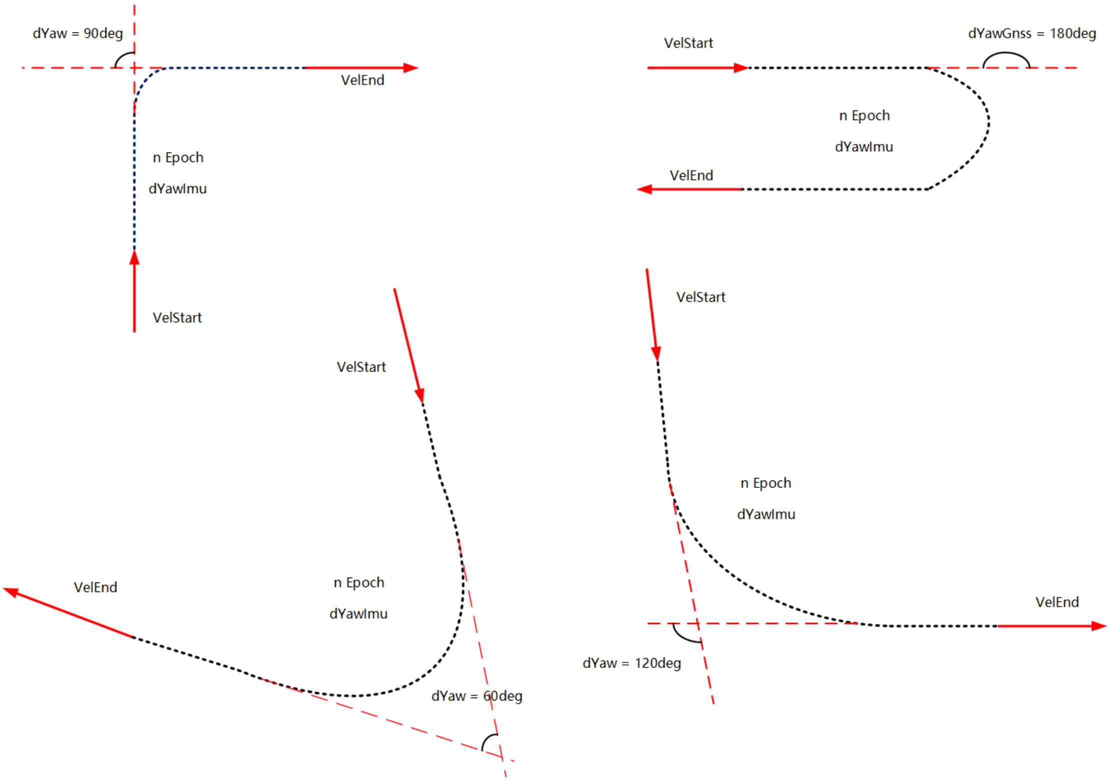


图 2-3 惯导对准需满足的机动条件

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。

惯导模块完成校准后，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。

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	-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

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	VCC	2.7	3.3	3.6	V	
电压波纹	V_{p-p}			50	mV	
峰值电流	I_{ccp}			134	mA	VCC=3.0V；常温 25°C
跟踪平均电流（车规级）	I_{ACQ}		110		mA	VCC=3.0V；常温 25°C
跟踪平均电流（工规级）	I_{ACQ}		56		mA	VCC=3.0V；常温 25°C
输入管脚低电平	V_{IL}	0		0.2*VCC	V	
输入管脚高电平	V_{IH}	0.7*VCC		VCC+0.2	V	
输出管脚低电平	V_{OL}	0		0.4	V	I_{out}=-2mA
输出管脚高电平	V_{OH}	VCC–0.4		VCC	V	I_{out}=2mA
天线增益	G_{ANT}	15	20	30	dB	

3.3 外形尺寸

UMD621 系列模块具体尺寸如下：

参数	最小值（mm）	典型值（mm）	最大值（mm）
A	15.9	16.0	16.5
B	12.05	12.2	12.35
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
G	0.9	1.0	1.3
H	0.7	0.8	0.9
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

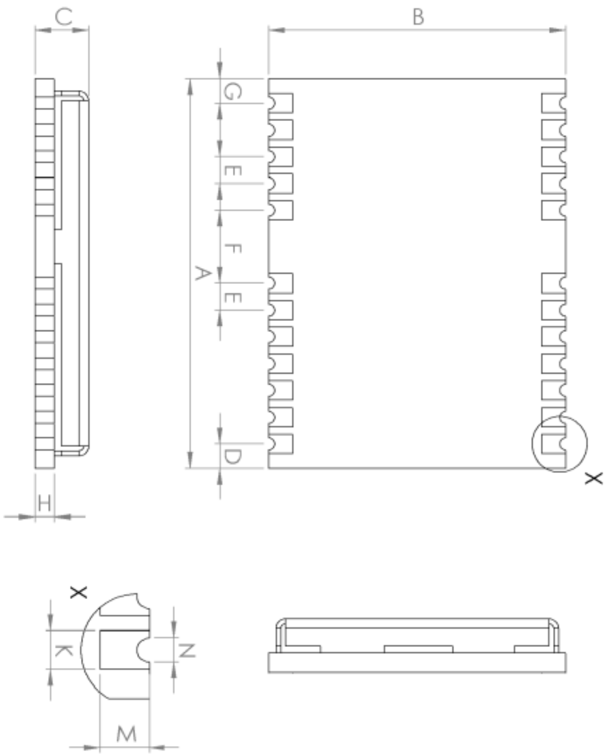


图 3-1 机械图

3.4 引脚功能描述

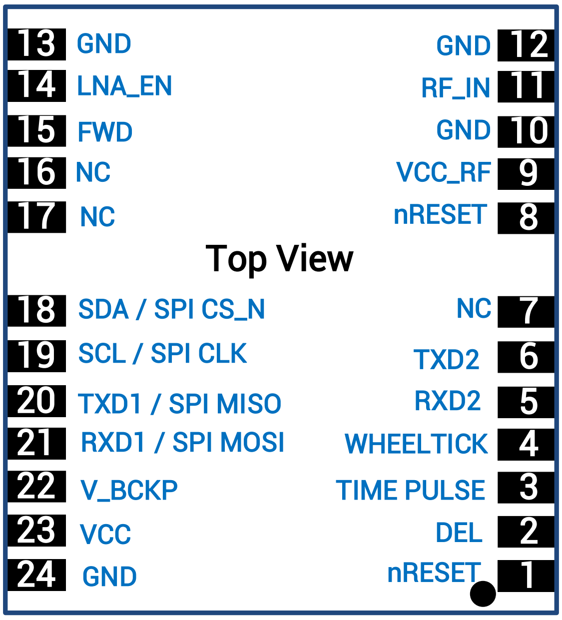


图 3-2 管脚图

序号	名称	I/O	电平标准	描述
1	nRESET	I	LVTTL	复位引脚，低电平有效，不用则悬空
2	DEL	I	—	接口选择Pin，低电平使用SPI接口，高电平或悬空使用UART和I²C
3	TIMEPULSE	O	LVTTL	秒脉冲（1PPS）
4	WHEELTICK	I	LVTTL	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10KHz，最小脉冲宽度大于100µs；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。
5	RXD2	I	LVTTL	串口2数据接收
6	TXD2	O	LVTTL	串口2数据发送
7	NC	—	—	悬空
8	nRESET	I	LVTTL	复位引脚，低电平有效，不用则悬空
9	VCC_RF	O		天线馈电输出，建议使用外部馈电[6]
10	GND	—	—	地
11	RF_IN	I	—	天线信号输入

[6] 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。

序号	名称	I/O	电平标准	描述
12	GND	—	—	地
13	GND	—	—	地
14	LNA_EN	O	—	外部 LNA 使能 Pin，默认输出高电平
15	FWD	I	LVTTL	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 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。
16	NC	—	—	悬空
17	NC	—	—	悬空
18*	SDA / SPI CS_N	—	—	I^2C 数据（D_SEL=VCC 或悬空）/ SPI 片选（D_SEL=GND）
19*	SCL / SPI CLK	—	—	I^2C 时钟（D_SEL=VCC 或悬空）/SPI 时钟（D_SEL=GND）
20	TXD1/ SPI MISO*	O	LVTTL	SPI 接口从输出主输入信号（D_SEL=GND）；UART TXD 信号（D_SEL=VCC 或悬空）
21	RXD1/ SPI MOSI*	I	LVTTL	SPI 接口主输出从输入信号（D_SEL=GND）；UART RXD 信号（D_SEL=VCC 或悬空）
22	V_BCKP	I	2.0V~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	I	2.7V~3.6V	供电
24	GND	—	—	地

* I^2C 及 SPI 需要特定固件支持

3.5 PCB 封装说明

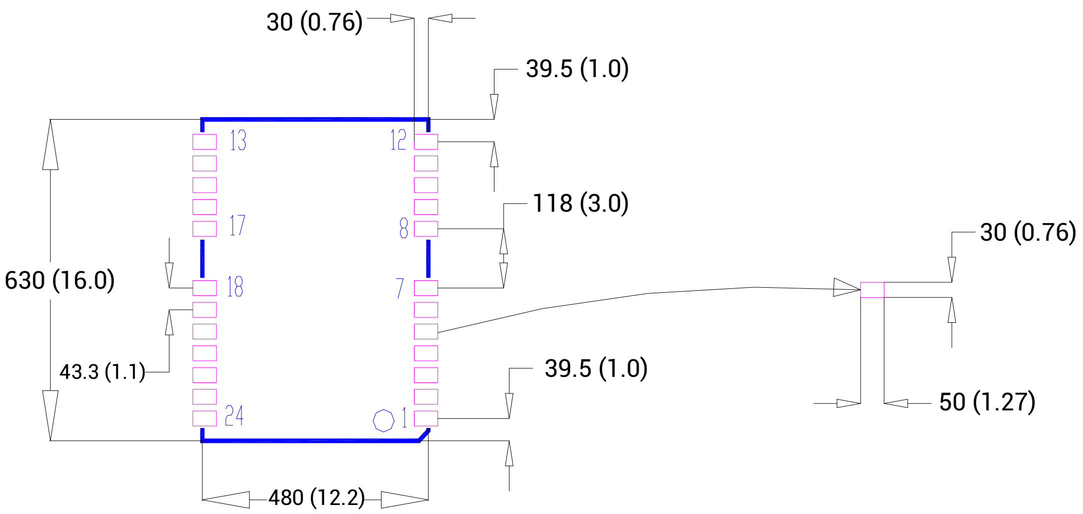


图 3-3 UMD621 系列模块推荐 PCB 封装设计（尺寸单位：mil，括号内单位：mm）

☞ 在设计 PCB 阻焊时，要确保 UMD621 系列模块下方区域完全涂盖阻焊层。

3.6 模块电源要求

主电 VCC

模块主电 VCC 工作电压范围为 2.7V ~ 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 μs ~ 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。

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 2.0 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 µs ~ 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 里程计接口

UMD621 系列模块支持通过硬件接口或软件接口输入里程计信息。

☞ 两种途径只能二选一，不可同时使用。

4.1 硬件接口

UMD621 系列模块的 pin4 管脚（WHEELTICK）用于接收里程计速度脉冲信号，pin15 管脚（FWD）用于接收里程计方向信号。

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 UMD621 系列模块使用。

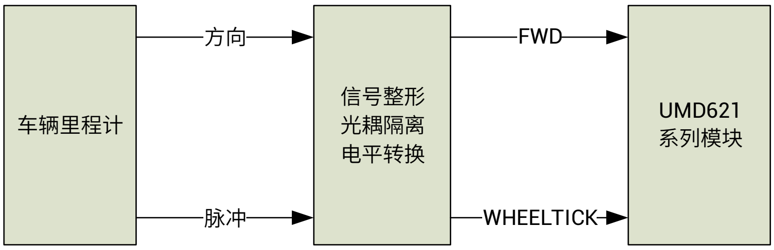


图 4-1 里程计连接

关于里程计信号的详细要求及参考电路图，见《UMD621 Series_Hardware Reference Design》。

用户可以通过 CFGODOFWD 命令配置方向信号：

- $CFGODOFWD,1　　高电平前进，低电平后退（默认）
- $CFGODOFWD,0　　低电平前进，高电平后退

4.2 软件接口

UMD621 系列模块支持通过串口（UART1 或 UART2）输入速度、方向信息，可以使用如下命令配置：

命令格式：$ODODATA,time,speed,forward,RSV,RSV,RSV

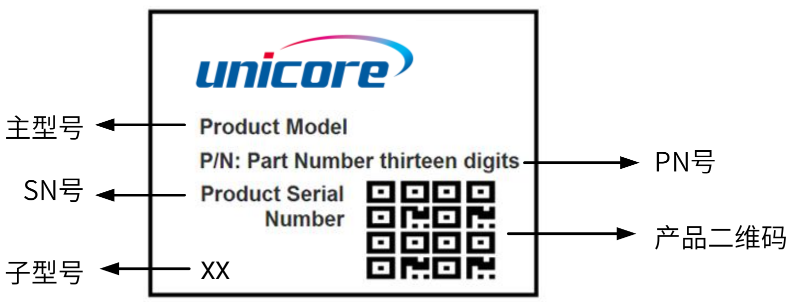
命令示例：$ODODATA,091649.00,10000,1,,,

表 4-1 ODODATA 参数说明

参数名	数据格式	描述
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
speed	UINT	车辆行驶速度，单位为 1e-3 m/s
forward	UINT	车辆行驶方向 0 - 前进 1 - 倒车
RSV		预留
RSV		预留
RSV		预留

5 包装

5.1 标签说明



5.2 订单信息

主型号	子型号	说明
UMD621A	02	车规级双频组合导航模块，工作温度-40°C~+85°C，支持固件升级，16.0 mm x 12.2 mm，500 片/卷
UMD621	02	工规级双频组合导航模块，工作温度-40°C~+85°C，支持固件升级，16.0 mm x 12.2 mm，500 片/卷

5.3 包装说明

UMD621 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 标准对模块进行温湿度管控，由于载带等包装材料只能承受 55 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 5-1 UMD621 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 英寸 外径 330mm，内径 100mm，宽 24mm，壁厚 2.0mm
载带	模块间距（中心距）：20mm

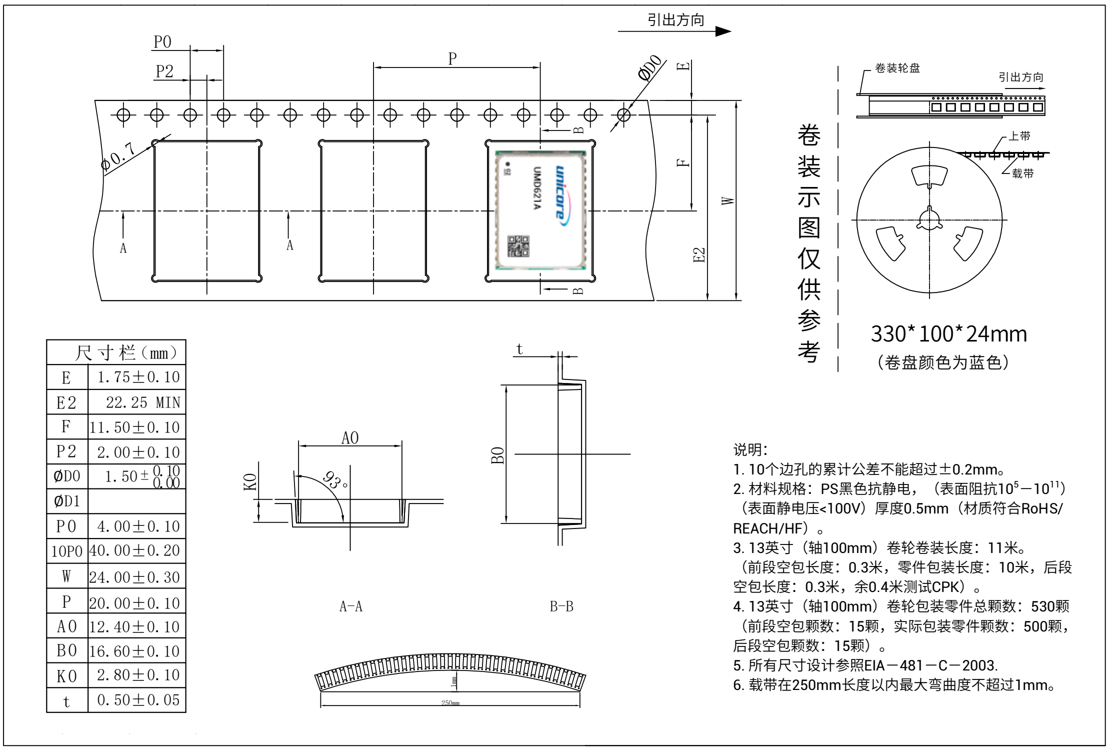


图 5-2 UMD621 系列模块载带图纸

UMD621 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 自行下载查看。

UMD621 系列模块在真空密封的铝箔防静电袋中的贮藏时间（shelf life）为 1 年。

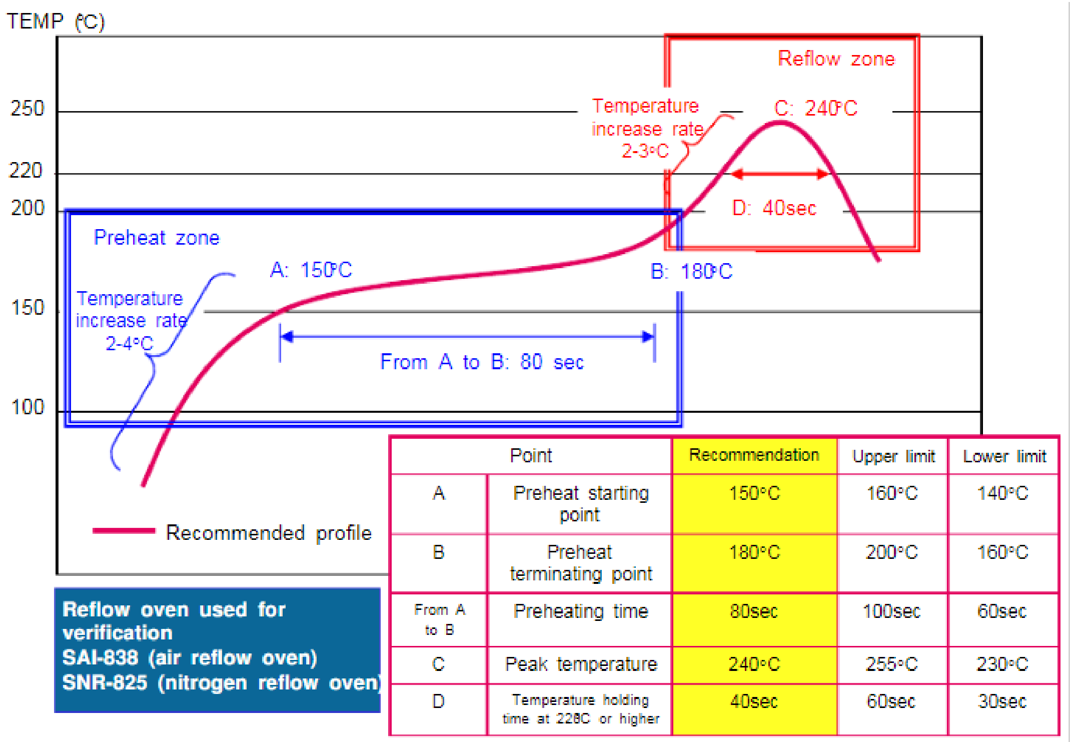
6 清洗

请勿用酒精或其他有机溶剂清洗，否则可能会导致焊剂残留物进入屏蔽壳里，引起发霉等问题。

7 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 7-1 所示（锡膏建议使用 M705-GRN360）。

注意：模块只能过炉焊一次。



Point		Recommendation	Upper limit	Lower limit
A	Preheat starting point	150°C	160°C	140°C
B	Preheat terminating point	180°C	200°C	160°C
From A to B	Preheating time	80sec	100sec	60sec
C	Peak temperature	240°C	255°C	230°C
D	Temperature holding time at 220C or higher	40sec	60sec	30sec

图 7-1 回流焊温度曲线

注：钢网开孔要求需要满足客户自身设计要求以及检验规范。钢网厚度要使用 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

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

info@unicorecomm.com