

GNSS/INS 高精度定位一体机

BY420H

BY421H

用户手册



目 录

1 概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 天线性能指标	2
1.3 LNA 部分性能指标	2
1.4 M2 系列模块性能指标	3
1.4.1 RTK 性能指标	3
1.4.2 IMU 性能指标	4
2 接口定义	5
2.1 接插件型号及引脚定义	5
2.2 串口 1 和串口 2	6
2.3 PPS	6
3 机械特性	7
4 电气和环境参数	9

1 概述

1.1 产品简介

GNSS/INS 高精度定位一体机，集 GNSS 高精度测量天线、GNSS 高精度定位模块和功能安全 ASIL-B 等级 IMU 为一体，支持宽电压输入（+4.5V~32V）、2 路串口（RS-232）、1 路 CAN 口和 PPS（+5V）输出。内部集成北云科技 M2 系列高精度定位模块。

M2 系列模块基于北云科技新一代 22nm 制程高性能车规级 SoC 芯片 Alice。模块采用 54pin LGA 封装，内置 MEMS 惯性测量单元。支持全系统全频点信号接收，支持高性能 RTK 解算及 IMU 数据输出，能够有效地应对卫星信号干扰、遮挡和多路径等苛刻环境，可提供连续、实时、可信的高精度定位结果。

高精度 GNSS 测量与定位引擎

支持 BDS-2、BDS-3、GPS、GLONASS、Galileo 和 QZSS 全星全频接收及解算，采用 Bynav REAL(Ransac Enhanced AdvancedLocation)GNSS 定位引擎，内置完好性监测和部分模糊度解算算法，提升在城市环境中多径、干扰条件下的容错率和固定成功率，定位解算结果更加稳健。针对车载防跟踪设备、雷达和机场信号塔等常见干扰信号，采取高量化位数的信号预处理与干扰抑制措施，大幅提升车载场景下高精度定位的可用性与完好性。

全温标定高精度 IMU 及深耦合组合导航引擎

内置高精度 IMU 均经过全温标定，改善了零偏稳定性等关键指标，提升了航位推算精度。内置基于 Alice 芯片的深耦合组合导航算法，提高了 GNSS 信号观测质量，配合高精度 IMU，在城市峡谷等较复杂环境中，定位精度较松耦合算法可提升 2~5 倍。

稳定的天线相位中心

天线单元增益高，方向图波束宽有更稳定的广角圆极化（WACP）性能，天线部分采用四馈点设计方案，实现相位中心与几何中心的重合，将天线对测量误差的影响降低到最小，从而确保更精确的定位精度。

GNSS 天线、RTK 模块和 IMU 一体化设计，还具备以下特点：

- 内置 M2 系列模块，支持全星全频 RTK 解算，支持抗干扰和深耦合算法；
- 内置六轴 MEMS 惯导模块；
- 内置全星全频四馈点天线，相位中心稳定性更高；
- 天线和 IMU 一体化设计，组合导航使用更简化，无需设置杆臂值；
- 支持 GNSS 观测量、RTK 结果、INS 组合导航结果和 IMU 原始数据输出；

- RTK 模块 AB 分区设计，稳定可靠的 OTA 升级；
- 支持系统自检，故障诊断；
- 支持 BDS-3、Galileo 等现代化信号体制；
- 超低定位解算延迟；
- IP67 防护等级。

1.2 天线性能指标

表 1-1 天线性能指标

无源部分性能	指标
阻抗	50 欧姆
极化方式	右旋圆极化
天线轴比	$\leq 3\text{dB}$
水平面覆盖角度	360°
输出驻波	≤ 1.5
增益	5dBi(max)

1.3 LNA 部分性能指标

表 1-2 LNA 性能指标

增益	$25 \pm 2\text{dB}$
噪声系数	≤ 2.0
输出驻波	≤ 2.0
带内平坦度	± 2

1.4 M2 系列模块性能指标



图 1-1 M2 系列 RTK 模块

1.4.1 RTK 性能指标

表 1-3 RTK 性能指标

项目	BY420H	BY421H
接收信号	BDS-2: B1I、B2I、B3I BDS-3: B1I、B1C、B2A、B3I GPS:L1、L2、L5 GLO:G1、G2 GAL:E1、E5A、E5B QZSS:L1、L2、L5	
失锁重捕时间	≤1s	
观测量精度	载波相位 ≤1mm (RMS) 伪距: ≤ 0.1m (RMS)	
RTK 结果输出频度	10Hz	
单点定位精度 ^{1,2}	水平: 1.5m (RMS) 高程: 2.5m (RMS)	
RTK 精度 ^{1,2}	水平: 1.0cm+1ppm (RMS) 高程: 1.5cm+1ppm (RMS)	
授时精度 ³	≤20ns (RMS)	
RTK 测速精度 ⁴	0.03m/s (RMS)	
首次定位时间	冷启动 ^{5,7} : ≤30s 热启动 ^{6,7} : ≤5s	
RTK 初始化时间 ¹	≤5s	
功耗	495mW	500mW
尺寸	17×22×2.75mm (典型值)	

温度	环境温度：-40℃ ~ +85℃
	存储温度：-40℃ ~ +105℃
湿度	95% 非凝露

注 1：典型值。性能受 GNSS 系统特性、卫星几何分布、基线长度、多径效应和干扰影响；
注 2：测量使用 1 公里基线和天线性能良好的接收机，不考虑可能的天线相位中心偏移误差；
注 3：授时功能可选，精度不包括由于 RF 或天线带来的零值；
注 4：开阔天空，无遮挡场景，99%@静态；
注 5：典型值。无历书或星历，没有概略位置或时间；
注 6：典型值。保存历书和最近星历且已知大概位置和时间；
注 7：-130dBm@可用卫星超过 12 颗；

1.4.2 IMU 性能指标

表 1-4 IMU 性能参数

模块	参数	单位	指标	
			BY420H	BY421H
陀螺仪	量程	°/s	-	± 300
	角度随机游走	°/√h	-	0.5
	零偏不稳定性	°/h	-	5
	全温零偏	°/s	-	0.3
	标度误差	‰	-	4
	三轴正交耦合误差	‰	-	1.7 (0.1°)
加速度计	量程	g	-	± 16
	速率随机游走	m/s/√h	-	0.3
	零偏不稳定性	μg	-	50
	全温零偏	mg	-	5
	标度误差	‰	-	2
	三轴正交耦合误差	‰	-	0.9 (0.05°)

表 1-5 GNSS 信号中断后精度保持性能

型号	中断时间	模式	定位精度 (米)		测速精度 (米/秒)		姿态精度 (度) RMS		
			RMS		RMS		横滚角	俯仰角	方位角
BY420H	0s	RTK	0.015	0.020	0.030	0.030	-	-	-
	10s	-	-	-	-	-	-	-	-
BY421H	0s	RTK	0.015	0.020	0.025	0.020	0.030	0.030	0.160
	10s	RTK	0.320	0.200	0.080	0.040	0.070	0.070	0.240

2 接口定义

2.1 接插件型号及引脚定义

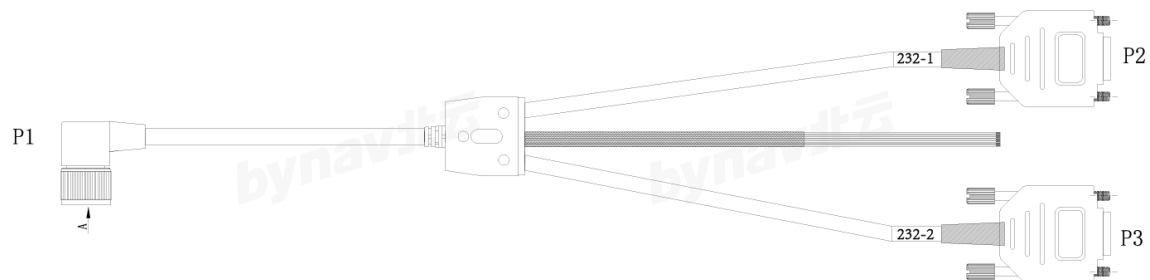


图 2-1 一体机连接线示意图

接插件型号：M16 防水 12P 线端公头。



图 2-2 P1 端连接器分布（插座插入面 A 向）

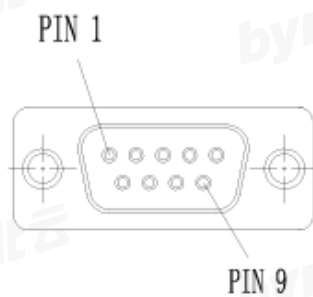


图 2-3 P2/P3 端 DB9 端子引脚示意

表 2-1 插头引脚定义

序号	颜色	外观	P2	P3	定义	描述
1	红	半剥			VCC_IN	系统主电源，推荐电压为 12V、24V
2	黑	半剥			GND	GND

3	绿	半剥			CAN_H	CAN 接口
4	白	半剥			CAN_L	
5	黑	DB9 端子	5	5	GND	GND
6	黄	DB9 端子	2		RS232_TXD1	串口 1 TXD
7	蓝	DB9 端子	3		RS232_RXD1	串口 1 RXD
8	橙	半剥			PPS_OUT	PPS 秒脉冲输出 (5V)
9	紫	半剥			GND	GND
10	橙	DB9 端子		3	RS232_RXD2	串口 2 RXD
11	紫	DB9 端子		2	RS232_TXD2	串口 2 TXD
12	空	空			-	-

2.2 串口 1 和串口 2

串口支持波特率配置，不支持硬件流控制。

表 2-2 UART 参数

名称	参数	最小值	最大值	单位
Ru	波特率	9600	460800	bit/s
Δ Tx	Tx 波特率精度	-1%	+1%	-
Δ Rx	Rx 波特率容限	-2.5%	+2.5%	-

2.3 PPS

表 2-3 PPS 参数

名称	电平	占空比
PPS	5V	可配置，默认 50%。

3 机械特性

表 3-1 外观颜色

上壳	下壳	中间密封条
白色	白色	黑色

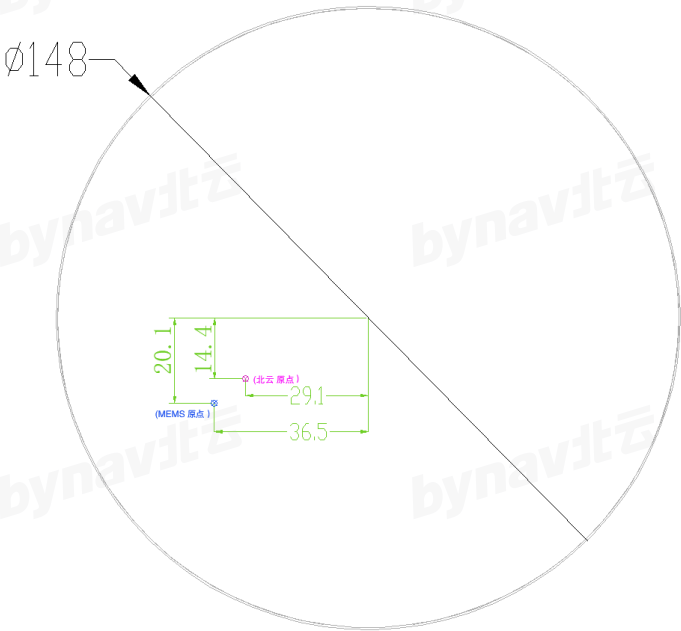


图 3-1 组件尺寸（顶视图）

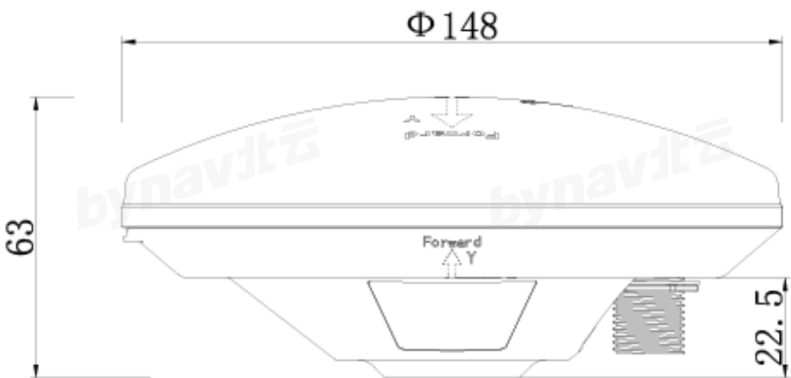


图 3-2 组件尺寸（侧视图）

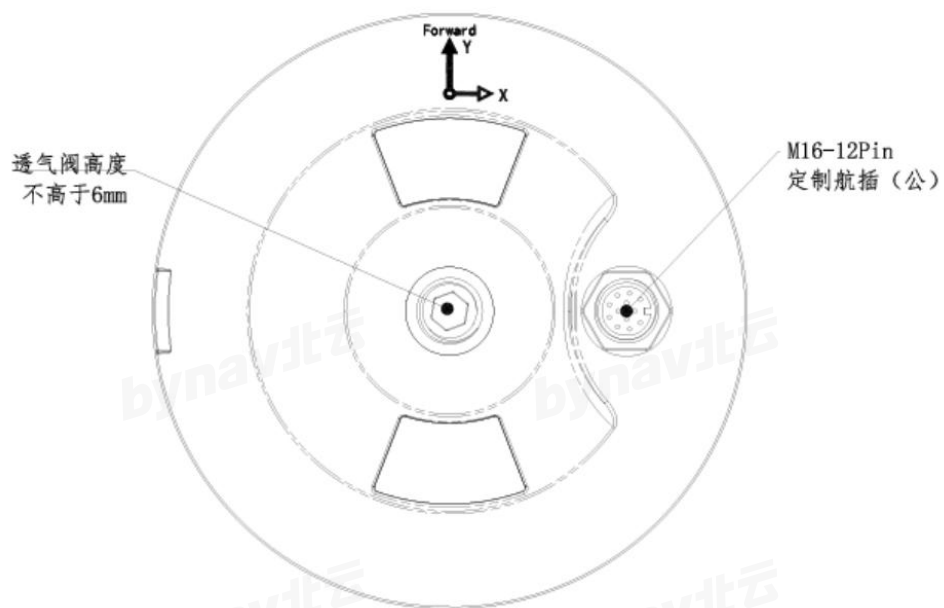


图 3-3 组件尺寸 (底视图)

4 电气和环境参数

表 5-1 环境参数

参数	值
工作温度	-40℃ ~ +85℃
存储温度	-40℃ ~ +105℃
湿度	95%无冷凝
振动	JESD22-B103
防水	IEC 60529 IPX7
防尘	IEC 60529 IP6X

表 5-2 电源参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	实际工作范围要满足最大和最小电压范围	4.5	12	32	V
功耗	-	-	1.20	-	W

免责声明

本手册提供有关北云科技（湖南）股份有限公司（以下简称北云科技）产品的信息。手册并未以暗示、默许等任何形式转让本公司或任何第三方的专利、版权、商标、所有权等其下的任何权利或许可。除在产品的销售条款和协议中声明的责任之外，本公司概不承担其它任何责任。同时，北云科技对其产品的销售和使用不作任何明示或暗示的担保，包括但不限于对产品特定用途的适用性、适销性或对版权、著作权、专利权等知识产权的侵权责任等，均不作担保。对于不按手册要求连接或操作而产生的问题，本公司免责。必要时北云科技可能会对产品规格及产品描述进行修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能存在的某些设计缺陷或不妥之处，一经发现将改进而发生产品版本迭代，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户需要，可提供最新的产品规格。

版权所有 © 2013-2025，北云科技（湖南）股份有限公司，保留所有权利。

北云科技

长沙市高新区中电软件园一期 12 栋

www.bynav.com

销售电话：0731-85058117

销售邮箱：sales@bynav.com

技术支持：support@bynav.com



官网



微信公众号