

编号: UG017

等级: 公开

版本: 2021.1

C1 系列 GNSS 高精度定位定向板卡

用户手册

DATASHEET



简介

C1 系列板卡基于北云科技自研基带芯片 Alita 和射频芯片 Ripley 设计, 采用北云新一代 REAL(Ransac Enhanced Advanced Location)算法引擎, 支持全系统、全频点、单/双天线信号接收和 RTK 解算。能够为载体提供实时、连续、可靠的高精度位置、航向、速度和时间等信息。

www.bynav.com

bynav北云

目 录

1 产品简介	4
1.1 C1 的接口	6
1.2 C1 的指示灯	8
2 安装 C1	9
2.1 工具准备	9
2.1.1 孔位及安装	10
2.1.2 网口推荐电路	10
2.1.3 管脚注意事项	11
2.1.4 载板参考设计图	11
2.2 天线选型	12
2.3 射频同轴电缆规格	12
2.4 电源规格	13
2.5 C1 连接关系	13
2.6 安装 GNSS 天线	14
2.7 连接通信设备	15
2.7.1 串口	15
2.7.2 以太网	16
2.7.3 CAN 总线	16
2.8 连接同步设备（可选）	16

2.9 检查 C1 状态	16
3 配置使用 C1	17
3.1 C1 通信方式	17
3.1.1 串口通信	17
3.1.2 以太网通信	18
3.1.3 ICOM 通信	18
3.1.4 CAN 总线通信	19
3.2 开始通信	19
3.3 接收差分数据	20
3.4 配置为基准站	20
3.4.1 配置方式一：恢复默认配置重启法	20
3.4.2 配置方式二：逐条配置法	21
3.5 配置为流动站	21
3.5.1 配置方式一：恢复默认配置重启法	21
3.5.2 配置方式二：逐条配置法	22
3.5.3 数据采集	22
3.6 数据后处理	22
4 以太网配置	23
4.1 静态 IP 配置	23

4.1.1 配置 C1 的静态 IP 地址	23
4.1.2 电脑静态 IP 配置—以 Windows 7 为例	24
4.1.3 确认以太网连接完成	24
4.2 动态 IP 配置	25
4.3 使用以太网端口接入差分数据	25
5 CAN 总线配置	27
6 EVENT 配置	28
6.1 EVENT_IN 配置	28
6.2 EVENT_OUT 配置	28
7 固件与软件	29
附录 A C1 的技术参数	33
A.1 C1 的物理参数	33
A.2 C1 的性能参数	33
A.3 C1 的电气和环境参数	34
A.4 C1 的同步信号参数	35
附录 B 载板推荐电路	36

1 产品简介

C1 系列板卡基于北云科技自研基带芯片 Alita 和射频芯片 Ripley 设计，采用北云新一代 REAL(Ransac Enhanced Advanced Location)算法引擎，支持全系统、全频点、单/双天线信号接收和 RTK 解算。能够为载体提供实时、连续、可靠的高精度位置、航向、速度和时间等信息。更智能的算法引擎，更高效的 RTK 解算，以及更卓越的动态抗多径、抗干扰和抗遮挡性能。可广泛应用于自动驾驶、驾考驾培、精准农业、测量测绘、地灾监测、无人机、无人船、机器人、工程机械和轨道交通等领域。

C1 系列板卡具有以下技术优势：

- **RAIM 自主完好性监测技术**

针对城市环境中多径干扰等引起的观测值异常，集成了基于 RANSAC (Random Sample Consensus) 的完好性监测算法。该算法可以实时对伪距、载波相位和多普勒观测值进行监测。相对于传统的完好性监测算法，可以在异常卫星较多的情况下仍可以准确剔除故障卫星，提高了容错率，定位解算结果更加稳健。

- **历元差分平滑技术**

历元差分平滑技术利用前后观测历元的差分计算用户的位移，与 RTK 定位结果进行融合处理，定位解算结果更加平滑。在参考站卫星受遮挡时，充分利用了流动站所有跟踪卫星参与解算。在差分数据较长时间中断时，仍能保持平滑的定位结果输出。

- **载波半周模糊修复技术**

城市动态环境中，载波相位失锁和重新跟踪相对频繁。载波相位重新跟踪后，一般需要帧同步 (Frame Sync) 完成后才能消除半周模糊，然后用于整周模糊度解算。

帧同步通常需要 6s 左右。C1 系列产品集成了基于电文预测与匹配的载波半周模糊修复技术 (专利已授权), 可以在卫星信号失锁重捕后, 快速消除半周模糊, 提高了卫星可用数, 有效缩短了信号完全遮挡后的恢复时间。

此外, C1 具备以下技术特点:

- 基于 Alita 基带芯片和 Ripley 射频芯片设计。
- 支持全系统全频点、单/双天线。
- 支持 BDS-3、Galileo 等现代化信号体制。
- 支持串口、以太网、CAN 等多种物理接口。
- 超低定位解算延迟。
- 更卓越的动态抗多径、抗干扰和抗遮挡性能。
- 小尺寸、低功耗、全功能。



图 1 高精度 GNSS 板卡 C1 外观图

1.1 C1 的接口

表 1- 1 C1 接口定义

管脚	名称	类型	描述	备注
1	SPI_MOSI/ I2C_SDA	I/O	默认 SPI_MOSI: SPI 接口数据输出 I2C_SDA: I2C 接口数据	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
2	SPI_CS/ I2C_SCL	O	默认 SPI_CS: SPI 接口片选 I2C_SCL: I2C 接口时钟	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
3	ETH_LINK_ACT	O	网口连接指示信号	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
4	ETH_BIAS	O	网口信号偏置电压	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
5	-	-	-	内部无连接
6	VCC_3V3	PWR	板卡供电	+3.25V~+3.45V, 纹波<50mV Vp-p
7	GPIO/ANT1/ DV/IMU_RST	I/O	默认 ANT1: 天线 1 指示 GPIO: 其他 DV: 定向成功标志, 高有效 IMU_RST: 外部扩展 IMU 复位信号	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
8	SPI_MISO/ RXD3	I	默认 RXD3: COM3 串口输入 SPI_MISO: SPI 接口数据输入	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
9	RESETIN_N	I	重置输入	重置软件, 低电平有效, 复位 信号宽度>10ms 不使用时悬空
10	EVENT_O_M1/ GPIO/ANT2/ CAN1RX/ IMU_SYNC	I/O	默认 ANT2: 天线 2 指示 IMU_SYNC: 外部扩展 IMU 同步信 号 EVENT_O_M1: 输出触发信号 GPIO: 其他 CAN1RX: CAN1 接口输入	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
11	EVENT_I_M2/ GPIO/CAN1TX /IMU_DR	I/O	默认 EVENT_I_M2: 外部输入触发 信号 GPIO: 其他 CAN1TX: CAN1 输出 IMU_DR: 外部扩展 IMU DR	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
12	CAN2RX/GPIO	I/O	默认 CAN2RX: CAN2 输入 GPIO: 其他	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
13	EVENT_I_S1/ GPIO/TXD3	I/O	默认 TXD3: COM3 串口输出 EVENT_I_S1: 外部输入触发信号	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空

			GPIO: 其他	
14	GND	PWR	信号和电源地	
15	TXD1	O	COM1 串口输出	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
16	RXD1	I	COM1 串口输入	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
17	GND	PWR	信号和电源地	
18	TXD2/GPIO/ EVENT_O_S1	I/O	默认 TXD2: COM2 串口输出 EVENT_O_S1: 输出触发信号 GPIO: 其他	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
19	RXD2/GPIO/ EVENT_I_S2	I/O	默认 RXD2: COM2 串口输入 EVENT_I_S2: 外部输入触发信号 GPIO: 其他	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
20	GND	PWR	信号和电源地	
21	SPI_CLK/GPIO /PV/DIFF	I/O	默认 DIFF: 差分数据指示 SPI_CLK: SPI 接口时钟 GPIO: 其他 PV: 定位成功标志, 高电平有效	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
22	GND	PWR	信号和电源地	
23	PPS	O	1PPS 输出	3.3V LVTTTL, 默认脉宽 1ms, 不使用时悬空
24	CAN2TX/GPIO /EVENT_O_S2	I/O	默认 CAN2TX: CAN 接口输出 EVENT_O_S2: 输出触发信号 GPIO: 其他	3.3V LVTTTL, 不使用时悬空
25	ETH_TD+	I/O	10M/100M 网口 TX+	analog, 连接到 TD+, 不使用时悬空
26	ETH_RD+	I/O	10M/100M 网口 RX+	analog, 连接到 RD+, 不使用时悬空
27	ETH_TD-	I/O	10M/100M 网口 TX-	analog, 连接到 TD-, 不使用时悬空
28	ETH_RD-	I/O	10M/100M 网口 RX-	analog, 连接到 RD-, 不使用时悬空

注 1: IO 管脚电平为 3.3V LVTTTL, 驱动能力为 12mA, 不使用时悬空。

注 2: TXD 和 RXD 方向针对板卡定义。

注 3: “-” 为预留管脚。

注 4: “EVENT_I_M2”、“EVENT_I_S1” 和 “EVENT_I_S2” 为外部输入触发信号为上升沿触发, 高电平保持时间需大于 500ns, 建议优先使用 “EVENT_I_M2”。

注 5: “EVENT_O_M1”、“EVENT_O_S1” 和 “EVENT_O_S2” 为输出触发信号, 建议优先使用 “EVENT_O_M1”。

1.2 C1 的指示灯

C1 板卡上有 3 个 LED 指示灯，分别表示 ANT1、ANT2 和 ARM 的工作状态。

编号	名称	状态	备注
1	ANT1	绿灯闪	ANT1 接收模块正常工作时，连续闪烁，不工作时熄灭
2	ANT2	绿灯闪	ANT2 接收模块正常工作时，连续闪烁，不工作时熄灭
3	ARM	绿灯闪	ARM 模块正常工作时，连续闪烁，不工作时熄灭

表 2 LED 状态指示

2 安装 C1

本章介绍如何安装高精度 GNSS 板卡 C1。

2.1 工具准备

用户可以根据应用场景灵活组装北云科技交付的板卡。下图为使用北云科技简易评估套件的快捷安装示意图，也可使用其他的评估套件进行安装，方法类似。

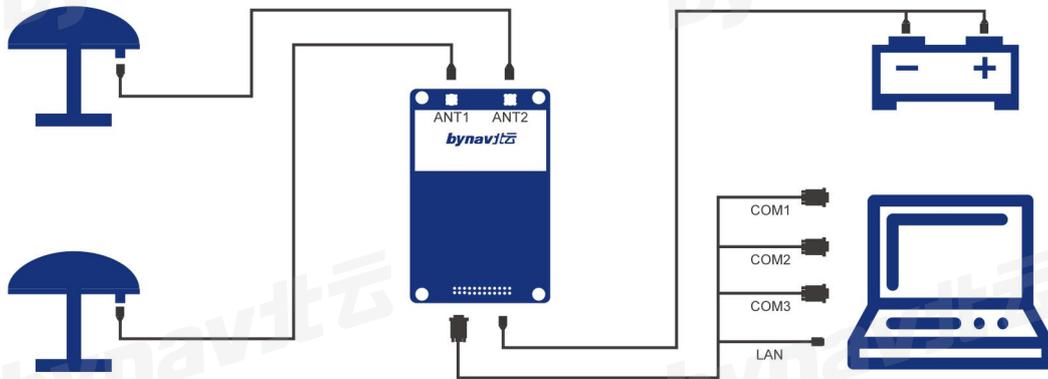
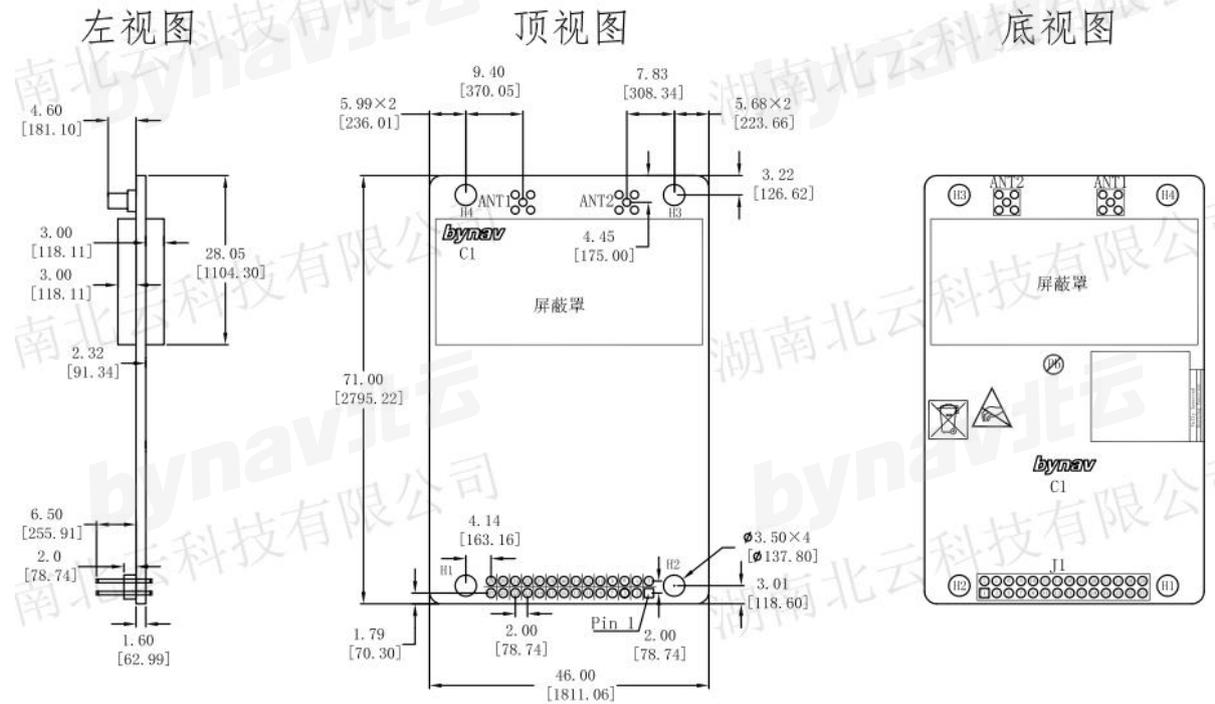


图 2 板卡连接示意图

根据上面的连接安装示意图，需要提前准备如下工具：

1. 板卡和简易评估套件（EVK）
2. GNSS 天线
3. 射频线缆
4. 电源线缆
5. 笔记本电脑
6. USB 转串口线

2.1.1 孔位及安装



- 注意:
1. 标注单位为mm[mils]
 2. 固定孔H1-H4可采用M3的螺钉对C1进行固定
 3. 连接器:
 - (a) J1: 2 X 14 排针, 2mm间距 (SAMTEC型号TMM-114-03-G-D)
 - (b) ANT1/ANT2: MMCX焊板母型直头 (型号MMCX-KHD)

图 3 C1 板卡孔位

2.1.2 网口推荐电路

- C1 HR911105A
- PIN25 PIN1
- PIN27 PIN2
- PIN26 PIN3
- PIN28 PIN6
- PIN4 PIN4和PIN5

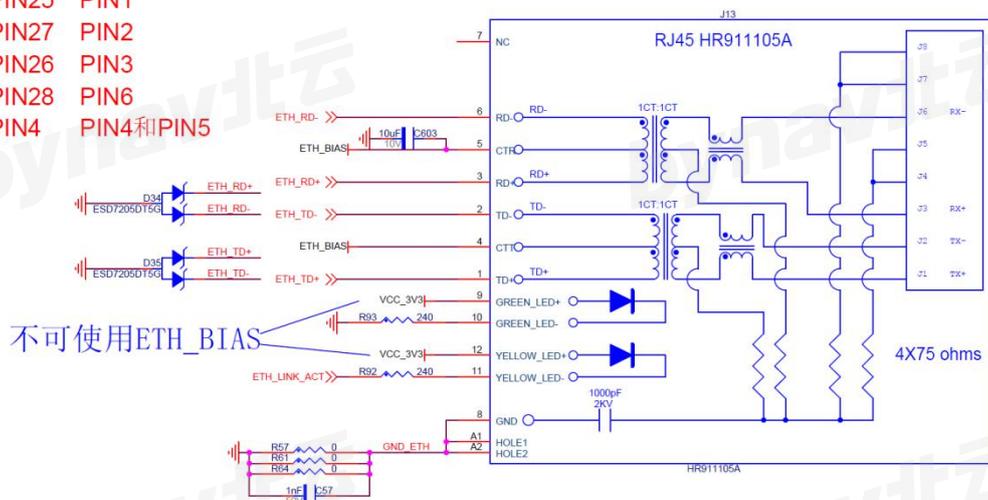


图 4 C1 板卡网口推荐电路

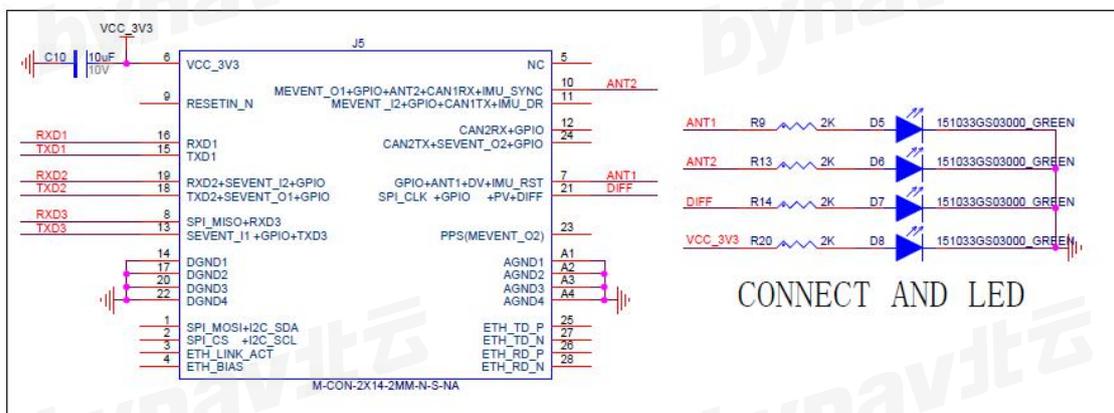
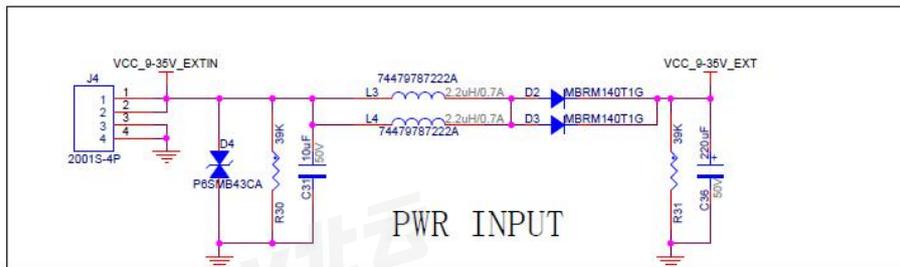
2.1.3 管脚注意事项

表 2- 1 管脚注意事项

管脚名称	类型	描述	备注	
供电	VCC_3V3	PWR	板卡供电	1) 稳定、纯净及低纹波电源，电压纹波峰峰值不要超过 50mVpp。 2) 浪涌电流 1A，稳定电流 0.7A，需考虑高低温情况下电源芯片工作时结温及热耗、电源走线及过孔过流能力（1oz 铜厚，20mil 对应 1A 电流，via10/20 对应 0.5A 电流）。 3) 连接器附件至少放置 1 个 10uF 陶瓷电容。 4) 设计时电源电流建议按照 0.7 降额设计，即设计上支持 1A 浪涌，1A 稳定输出，1A 过流能力。
	GND	PWR	信号和电源地	将板卡所有 GND 信号接地，接地最好使用大面积铺铜。
系统	RESETIN_N	I	重置输入	重置软件，低电平有效，复位信号宽度>10ms，不使用时悬空。

2.1.4 载板参考设计图

详见附录 B。



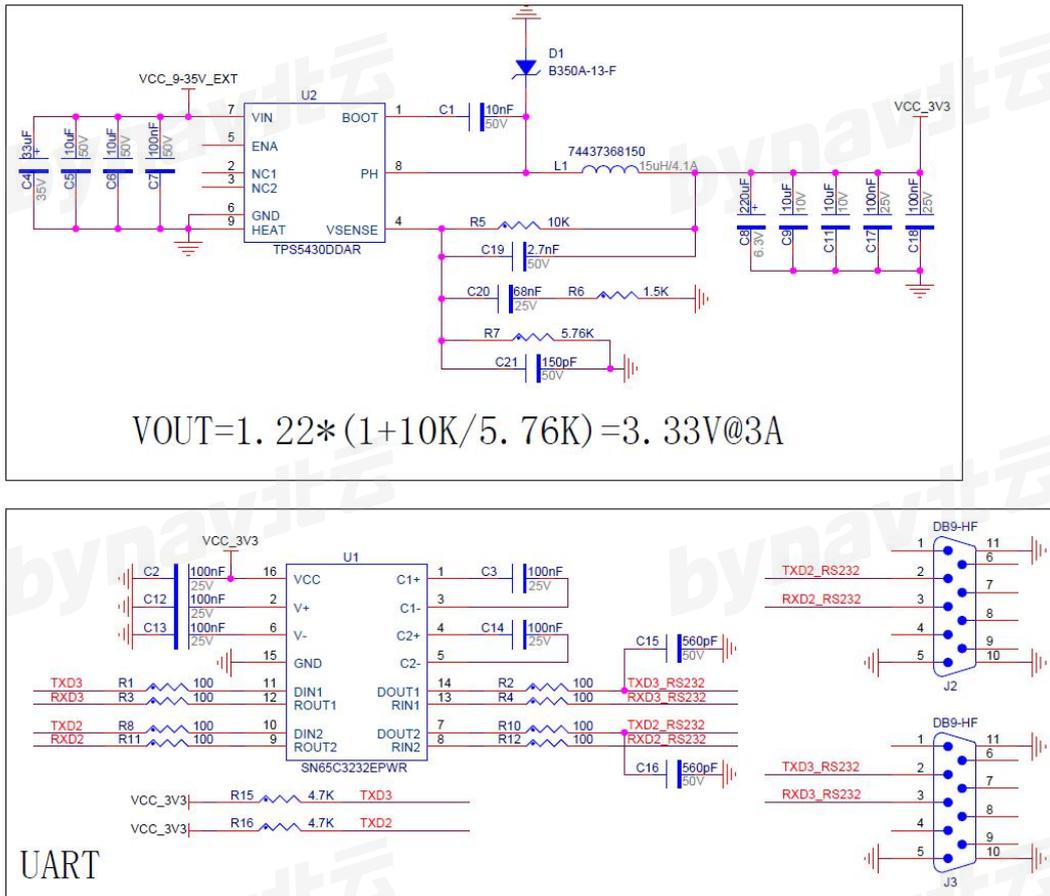


图 5 载板参考设计

2.2 天线选型

C1 板卡的 ANT1 和 ANT2 MMCX 接口提供+5V@0.2A 的天线馈电。

C1 使用的 GNSS 天线需为有源天线，要求典型增益为 40±2 dB，工作频率需支持 GPS (L1/L2/L5)、GLONASS (G1/G2)、BDS (B1/B2/B3)、Galileo (E1/E5b)。推荐天线噪声系数≤2dB，输出阻抗 50Ω。C1 提供 5VDC 的天线馈电，最大支持 200mA 电流。

2.3 射频同轴电缆规格

射频同轴电缆需与天线和接收机的阻抗匹配，特征阻抗为 50Ω，建议线缆衰减小于 10dB。射频同轴电缆连接器一端适配 GNSS 天线，另一端为 MMCX-J 适配 C1。

2.4 电源规格

C1 要求电源电压范围+3.25V ~ +3.45VDC，纹波<50mV Vp-p。

2.5 C1 连接关系

评估套件为板卡供电，引出板卡的接口，包括 2 个 RS232 串口、1 个网口，通过扩展管脚可以引出 SPI、1PPS 等接口，如 1PPS、LVTTTL 电平串口等。评估套件如下所示。



图 6 简易评估套件

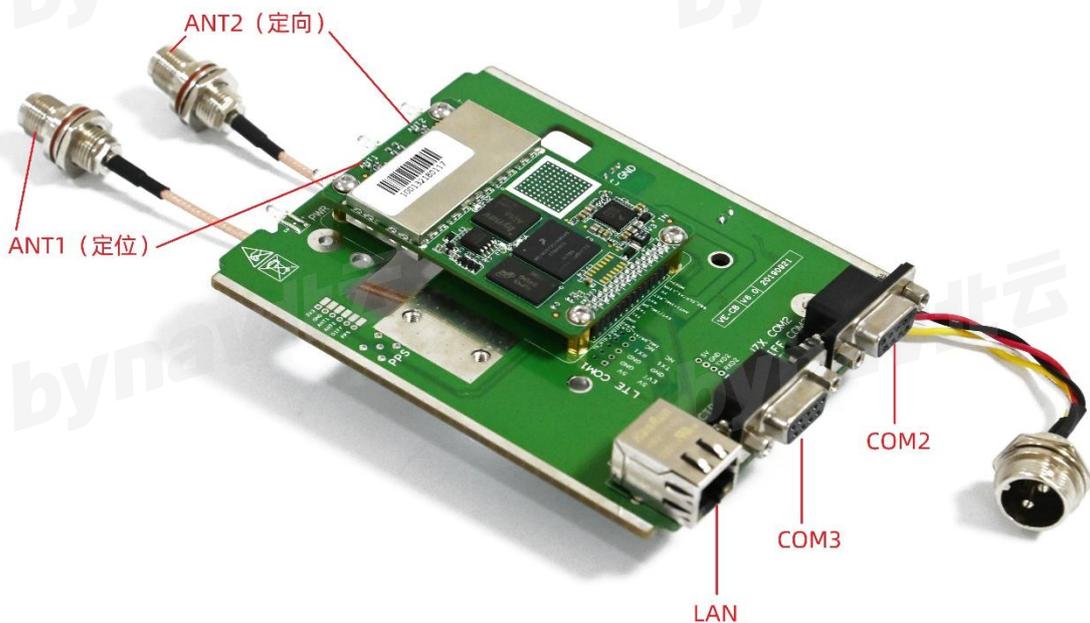


图 7 评估套件接口说明

GNSS 天线需架设在稳定、无遮挡的区域，通过射频线缆连接天线和板卡。安装天

线时，板卡上的 ANT1 天线接口对应于定位端天线，ANT2 天线接口对应于定向端天线。

GNSS 天线如下图所示。插拔 MMCX 射频头需要保持垂直，插拔方向不当或插拔次数过多会导致射频头损坏或 MMCX 公头针折断。



图 8 GNSS 天线

2.6 安装 GNSS 天线

C1 支持单天线与双天线模式，推荐使用双天线模式。双天线模式下，即使在车辆静止或低速运动时也能通过双天线的基线向量获取准确的航向信息。

安装 GNSS 天线时有以下注意事项：

1. GNSS 天线位置的上方开阔无遮挡
2. GNSS 天线与载体为刚性连接，确保天线在载体移动时不会发生晃动
3. 建议双天线距离大于 1 米(相距越远越好)

推荐 GNSS 双天线的基线（连线）平行或垂直于载体前进方向，如下图所示。

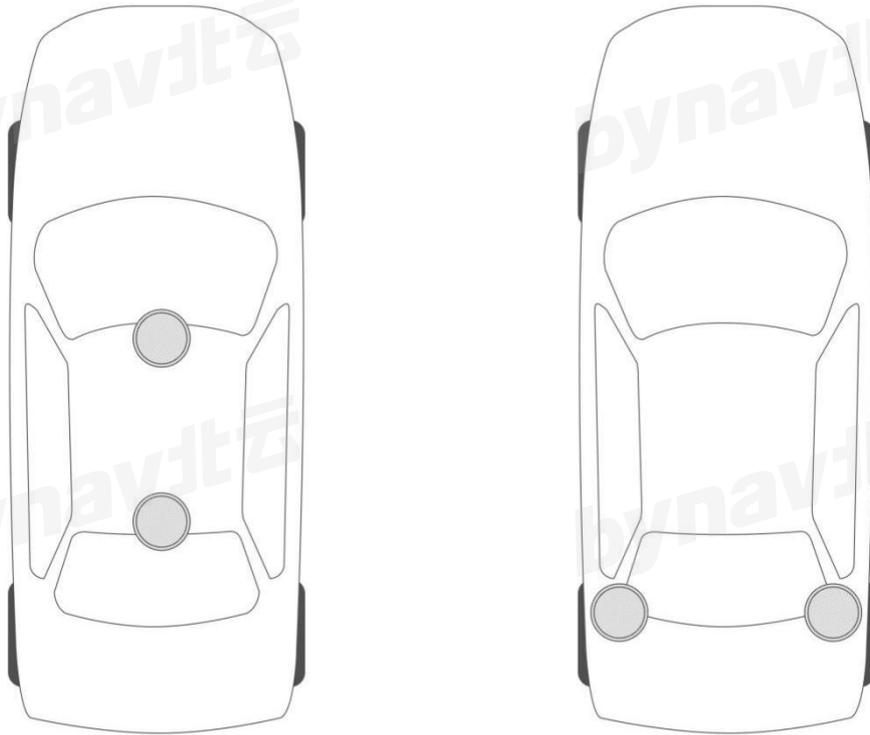


图 9 推荐的两种 GNSS 天线安装方式

2.7 连接通信设备

C1 可以使用串口、以太网或 CAN 总线与外部通信设备进行通信。

2.7.1 串口

C1 提供了三个串口：COM1、COM2 和 COM3。

表 2 C1 串口协议

端口	RS-232	RS-422	流控
COM1	支持	不支持	无
COM2	支持	不支持	无
COM3	支持	不支持	无

串口使用 RS-232 协议进行通信。通过 **SERIALCONFIG** 指令进行端口配置。(波特率、校验等，详见 3.1.1)

2.7.2 以太网

C1 支持 10Base-T/100Base-Tx 自适应以太网, 可用来与外部设备通信 (如电脑)。以太网端口支持 IPv4 网络层, TCP/IP 传输。用户可用作远程调试、接收差分数据、输出位置姿态信息或升级固件等。

使用普通网线即可连接 C1 载板的网口与外部通信设备, 以太网配置详见第 4 章。

2.7.3 CAN 总线

C1 配备了一个 CAN 总线接口, 默认支持 J1939 协议。

2.8 连接同步设备 (可选)

C1 提供 EVENT_IN、EVENT_OUT 和 PPS 作为同步信号。

2.9 检查 C1 状态

当高精度 GNSS 板卡 C1 安装好后, 连接电源, C1 上电启动。此时需要确认高精度 GNSS 板卡运行状态, 发送指令 **LOG VERSION**, C1 回复以下内容:

```
$BDVER,V7.41_A98648_T,19060377,20081383,20081273,20081394,2008041  
9,20060303,20060302*27
```

加粗的字段表示 C1 固件版本号, 您设备的版本号可能与此不同, 成功收到这条语句则说明 C1 已经开始工作。

3 配置使用 C1

在开始配置使用 C1 之前，请确保已经按照第 2 章所述完成 C1 的安装，且 C1 已经开始上电工作。

3.1 C1 通信方式

C1 支持外部通信设备用以下几种方式与其进行通信：

1. 串口通信，详见 3.1.1
2. 以太网通信，详见 3.1.2
3. CAN 总线通信，详见 3.1.4

当通信建立以后，用户可以发送指令配置 C1。

为高效使用 C1，请参考《UG016_数据接口协议》中指令的相关说明。

3.1.1 串口通信

C1 可以通过串口与电脑等设备通信。在二者建立通信之前，C1 和电脑都需要对串口参数进行合理配置。C1 的默认串口配置为：

1. 波特率：115200
2. 校验位：无
3. 数据位：8 bit
4. 停止位：1 bit

串口支持使用指令进行端口配置。指令参考《UG016_数据通信接口协议》。

表 3 C1 串口支持

设备	支持端口	配置指令
C1	COM1, COM2, COM3	SERIALCONFIG

3.1.1.1 更改串口设置

使用 **SERIALCONFIG** 指令可更改串口配置，例如：

1. 将 COM2 的波特率改为 115200，输入指令：

SERIALCONFIG COM2 115200

2. 将 COM1 的波特率改为 921600 且使能偶校验，输入指令：

SERIALCONFIG COM1 921600 E

3.1.1.2 使用远程终端通信

C1 支持与远程终端使用串口进行通信。用户可以使用任何模拟终端软件与 C1 的串口建立通信。通信建立前请确保终端的串口配置和 C1 的一致。电脑可以作为远程终端，用于存储导航数据等。

3.1.2 以太网通信

在使用 C1 的以太网进行通信前，需要使用串口对以太网进行配置，具体配置方法详见第 4 章。

3.1.3 ICOM 通信

ICOM 是用于以太网连接的虚拟串口。可将其理解为 TCP/IP 协议簇的一个应用层协议。ICOM 的传输控制层协议可以使用 TCP 协议也可以使用 UDP 协议。

使用 **DNSCONFIG** 指令配置以太网的 DNS。如果使用 DHCP，DNS 将自动配置。

ICOM 的默认配置如下：

1. ICOMCONFIG ICOM1 TCP :1111
2. ICOMCONFIG ICOM2 TCP :2222
3. ICOMCONFIG ICOM3 TCP :3333
4. ICOMCONFIG ICOM4 TCP :4444

每个 ICOM 端口既可当做服务器（等待外部设备连接建立通信）使用，也可以当做客户端（主动连接服务器的某个端口建立通信）使用。

3.1.4 CAN 总线通信

C1 配备一个 CAN 总线，数据率最高为 1Mbps。CAN 总线协议见《UG008_CAN_Protocol》。

3.2 开始通信

当 C1 首次启动时，任何通信端口均无数据传输并处于等待用户输入指令的状态。假设您使用 COM1 与 C1 进行通信，您可以输入指令：

LOG COM1 COMCONFIG

C1 返回指令执行结果：

<OK

[COM1]

COM1 115200 N 8 1 IN:AUTO OUT: AUTO

COM2 115200 N 8 1 IN: AUTO OUT: AUTO

COM3 115200 N 8 1 IN: AUTO OUT: AUTO

返回信息描述了您使用指令查询 C1 的串口配置。第 1 行<OK 表示指令被正确识别并执行；第 2 行文字[COM1]表示您正在使用的通信端口为 COM1；第 3 行表示 COM1

输入输出均为 AUTO 模式；第 4 行表示 COM2 输入输出均为 AUTO 模式；第 5 行表示 COM3 输入输出均为 AUTO 模式。

如果指令未被正确识别或执行，则返回信息：

<ERROR

3.3 接收差分数据

差分数据是基准站传输给流动站用于提升定位精度的数据。数据格式一般使用 RTCM 协议（RTCM 3.x 版本）。基准站是一个位置固定且已知的 GNSS 接收机，被配置为输出差分数据给流动站。

流动站即高精度 GNSS 板卡 C1，需要不断地从基准站获取差分数据来计算当前的准确位置。

您可以自行搭建基准站，也可以租用商业基准站。但无论哪种方式，基准站和流动站之间都需要一条数据链路来传输差分数据，常用的方式有无线电、移动通信网等。

3.4 配置为基准站

3.4.1 配置方式一：恢复默认配置重启法

假设 com3 已连通，串口波特率匹配。

1. rtktype base（设置为基准站）
2. saveconfig（保存配置）
3. freset（恢复出厂配置，断电重启后生效。内部参数就会切换到基准站模式的默认设置）
4. rtktype（查询 rtk 模式，确认配置成功）

3.4.2 配置方式二：逐条配置法

假设 com3 已连通，串口波特率匹配。

1. rtktype base (设置为基准站)
2. log com2 rtkm1074 ontime 1
3. log com2 rtkm1084 ontime 1
4. log com2 rtkm1094 ontime 1
5. log com2 rtkm1114 ontime 1
6. log com2 rtkm1124 ontime 1
7. log com2 rtkm1006 ontime 5
8. log com2 rtkm1033 ontime 10
9. unlogall com3 (关闭 com3 当前的所有输出)
10. log com3 gpgga ontime 1 (输出 gpgga 语句，频度 1HZ，可通过该语句确认收星数和定位状态)
11. saveconfig (保存修改)
12. log loglist (查询输出语句)

3.5 配置为流动站

3.5.1 配置方式一：恢复默认配置重启法

假设 com3 已连通，串口波特率匹配，步骤如下：

1. rtktype rover (设置为流动站)
2. saveconfig (保存配置)
3. freset (恢复出厂配置，即切换到流动站模式的默认配置。断电重启后生效)

4. rtktype (查询 rtk 模式, 确认配置成功)

3.5.2 配置方式二：逐条配置法

假设 com3 已连通, 串口波特率匹配, 步骤如下:

1. rtktype rover (设置为流动站)
2. log com3 gpgga ontime 0.2 (输出 gpgga 语句, 频度 5HZ)
3. 设置其它需要输出的语句
4. saveconfig (保存配置)

注意: 如果使用 INTERFACEMODE 指令将通信端口的输入数据类型从默认的 AUTO 改为其他 RTCM 后, 部分指令将不能被识别或执行, 需要再次使用 INTERFACEMODE 指令将输入数据类型改为 AUTO 或 BYNAV。

3.5.3 数据采集

GNSS 解算结果由 GNSS 相关语句提供。当高精度 GNSS 算法在正常工作时, 非 INS 相关语句最大仅支持 10Hz 输出, 而 INS 相关语句最大输出速率和 IMU 速率相同。

注意: 当语句输出速率较大时, 数据量也较大, 为保证数据完整性, 建议输出二进制格式的语句并使用网口进行数据传输, 如果使用串口传输, 请使用 SERIALCONFIG 指令将串口波特率设置为 921600。详见《UG016_数据通信接口协议》。

3.6 数据后处理

C1 输出的原始数据, 可使用专业软件 (比如 Waypoint Inertial Explorer 等) 进行后处理。后处理软件通过双向解算与平滑, 能够在事后得到更精确的定位结果, 可以作为测试基准 (指标参见 A.2 C1 的性能参数)。

4 以太网配置

本章介绍以太网的配置。在使用以太网连接 C1 前，需要通过串口对 C1 的以太网端口进行配置。关于串口通信相关的内容，参见 3.1.1。

4.1 静态 IP 配置

C1 和电脑都需要被指定唯一的 IP 地址，一般在测试环境下使用静态 IP。当 C1 和电脑都配置好 IP 后，使用网线将二者连接。打开电脑上的网络测试工具，即可测试 C1 的网络端口。

4.1.1 配置 C1 的静态 IP 地址

通过串口配置 C1 的 IP 地址的步骤如下：

1. 使用 C1 的附带通信线缆 1 或通信线缆 2 连接 C1 与电脑
2. 使用电脑上的串口调试软件与 C1 建立通信，此连接用于向 C1 发送指令
3. 指定通信所需的 TCP/IP 端口号：

ICOMCONFIG ICOM1 TCP :1111

4. 指定 C1 的 IP 地址为 192.168.8.151，子网掩码为 255.255.0.0，网关为 192.168.8.1：

IPCONFIG ETHA STATIC 192.168.8.151 255.255.0.0 192.168.8.1

5. 保存网络设置：

SAVECONFIG

6. 输出 TCP/IP 配置：

LOG IPCONFIG ONCE

7. 配置电脑的静态 IP 地址，详见 4.1.2。

4.1.2 电脑静态 IP 配置—以 Windows 7 为例

按照以下步骤设置电脑的静态 IP 地址：

1. 点击**开始**->**控制面板**
2. 点击**网络和共享中心**
3. 点击**更改适配器设置**，出现本地连接窗口
4. 点击鼠标右键，选择**属性**，出现本地连接属性窗口
5. 选择 **Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)**，然后点击**属性**按钮，出现属性窗口
6. 点击**使用下面的 IP 地址**选项，然后输入 IP 地址、子网掩码和默认网关，为确保

电脑的以太网设置能和 C1 的匹配上，如可以设置：

IP 地址：192.168.8.11

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.8.1

7. 点击**确定**按钮，出现本地连接属性窗口
8. 点击**关闭**按钮，出现本地连接窗口
9. 点击**关闭**按钮
10. 确认以太网连接完成

4.1.3 确认以太网连接完成

1. 使用网线连接电脑和 C1
2. 使用任何支持 TCP/IP 的第三方终端程序连接 C1。

4.2 动态 IP 配置

动态 IP 一般用于正式环境，通过 DHCP 服务器连接电脑与 C1。

按照以下步骤设置动态 IP：

1. 使用 C1 的附带通信线缆 1 或通信线缆 2 连接 C1 与电脑
2. 使用电脑上的串口调试软件与 C1 建立通信，此连接用于向 C1 发送指令
3. 使用指令让 C1 从 DHCP 服务器获取动态 IP 地址：

IPCONFIG ETHA DHCP

4. 指定通信所需的 TCP/IP 端口号：

ICOMCONFIG ICOM1 TCP :1111

5. 输出 TCP/IP 配置：

LOG IPCONFIG ONCE

6. 保存网络设置：

SAVECONFIG

4.3 使用以太网端口接入差分数据

C1 可以使用以太网端口接入差分数据。

1. 使用 C1 的附带通信线缆 1 或通信线缆 2 连接 C1 与电脑
2. 使用电脑上的串口调试软件与 C1 建立通信，此连接用于向 C1 发送指令
3. 使用 C1 的电源线缆连接 C1 与电源
4. 使用网线连接 C1 与服务器
5. 使用静态或动态 IP 建立以太网连接
6. 使用串口给 C1 发送以下指令：

```
ICOMCONFIG ICOM1 TCP <基准站 IP 地址> : <基准站端口号>  
// 设置 C1 请求差分数据的网络地址，将虚拟串口 ICOM1 映射到该地址上  
INTERFACEMODE ICOM1 AUTO AUTO  
// 设置 ICOM1 的输入输出数据格式为 AUTO  
LOG ICOM1 BESTPOSA ONTIME 1  
// 使能输出 BESTPOSA 定位语句，频率 1Hz（可选）  
SAVECONFIG  
// 保存配置
```

注 1：使用 BESTPOSA 语句是为了确认 C1 处于 RTK 解算模式下。

5 CAN 总线配置

本章介绍 CAN 总线的配置。C1 支持通过 CAN 总线和系统中计算机等其他设备进行通信，设备连接参见 2 安装 C1。在使用 CAN 连接 C1 前，需要通过串口或以太网对 C1 的以太网端口进行配置。关于串口通信相关的内容，参见 3.1.1，关于以太网通信相关的内容，参见 3.1.2 以及 3.1.3。

具体配置如下：

1. 使用 **J1939CONFIG** 指令配置 J1939 节点名和地址
2. 使用 **CANCONFIG** 指令配置总线端口开启/关闭及通信波特率
3. 配置 CAN 端口以接收差分数据

CAN 配置指令，参考《UG008_CAN_Protocol》。

```
J1939CONFIG NODE1 CAN1 AA
CANCONFIG CAN1 ON 250K
CCOMCONFIG CCOM2 NODE1 J1939 61184 6 FF
INTERFACEMODE CCOM2 RTCM NONE OFF
CCOMCONFIG CCOM1 NODE1 J1939 126720 7 FE
INTERFACEMODE CCOM1 BYNAV BYNAV OFF
LOG CCOM1 INSPVAA ONTIME 0.05
SAVECONFIG
```

以上指令配置 2 个 CAN 口虚拟端口 CCOM 为物理 CAN 接口。CCOM2 配置为接收 RTCM 差分数据(PGN 61184=0x0EF00)，CCOM1 配置为输出位置、速度和姿态信息(PGN 126720=0x1EF00)。

6 EVENT 配置

C1 提供 EVENT_IN 和 EVENT_OUT/PPS 作为同步信号，详见 1.1C1 的接口。

6.1 EVENT_IN 配置

外部设备可以使用 EVENT_IN 信号来同步 C1，一般用于连接里程计的脉冲信号，或 Camera、Lidar 等外部传感器的 Data Ready 信号，从而实现传感器之间的同步。该管脚可以为外部信号打上准确的 GPS 时间戳，精度优于 50ns。

当您想测试同步信号时，将同步信号接入 EVENT_IN 管脚，然后使能输出该语句：

```
LOG MARK2TIMEA ONNEW
```

6.2 EVENT_OUT 配置

C1 可以输出同步信号同步外部设备，默认 C1 的 EVENT_OUT 输出秒脉冲 PPS 信号，此脉冲信号的前沿与 GPS 时间同步，在 GNSS 信号接收良好时，同步精度优于 20ns。

也可以使用指令配置频率，脉宽和触发沿等。EVENT OUT 配置使用该指令：

```
FREQUENCYOUT [Switch] [Pulse width] [Period] [Edge] [Instance]
```

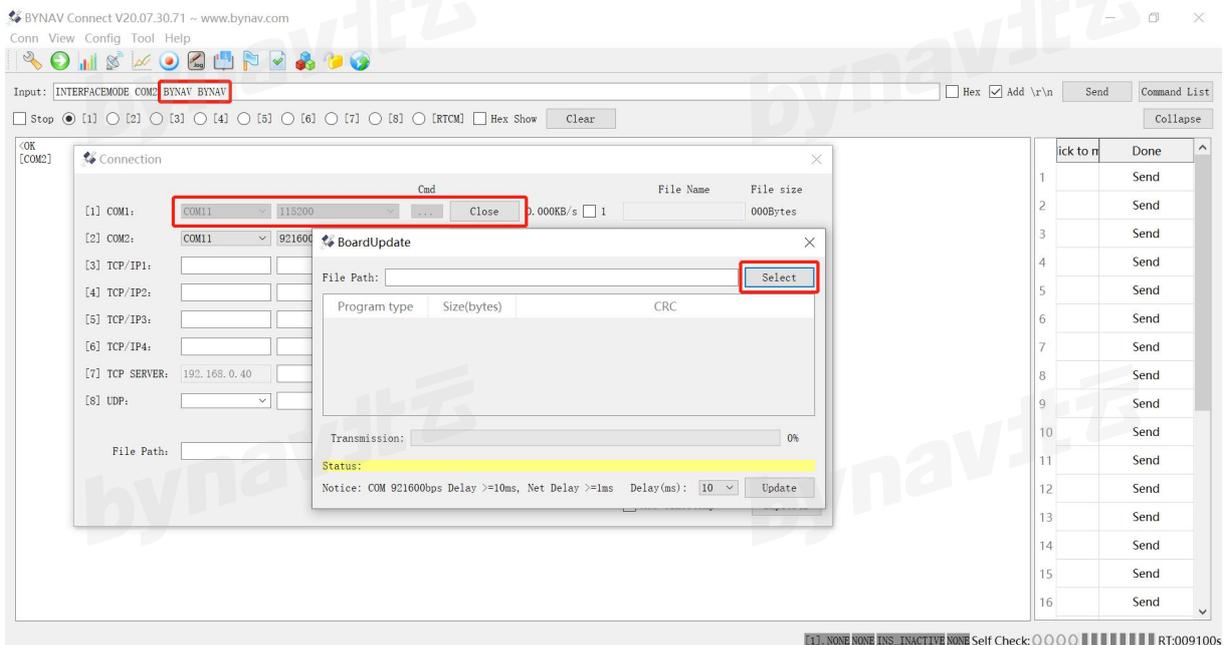
例如，使能 EVENT OUT，频率 1Hz，脉宽 20%，上升沿触发：

```
FREQUENCYOUT ENABLE 20000000 100000000 POSITIVE 1
```

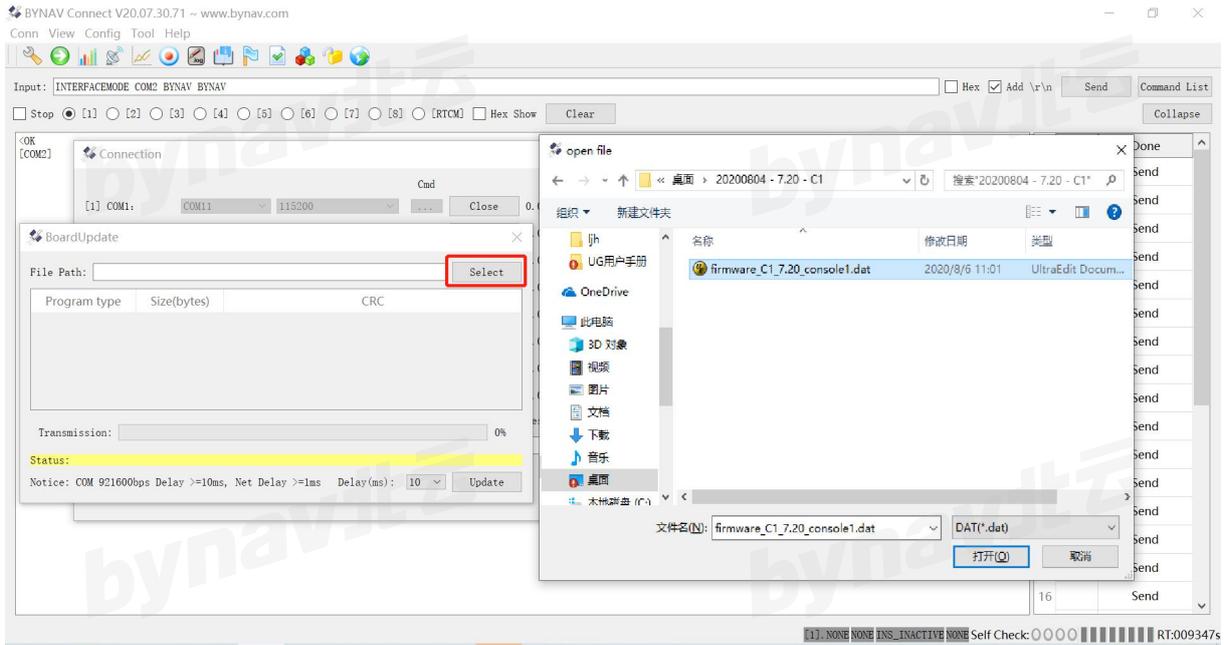
7 固件与软件

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，因此，板卡需要升级固件，提升性能。固件升级包可从官网下载。步骤如下：

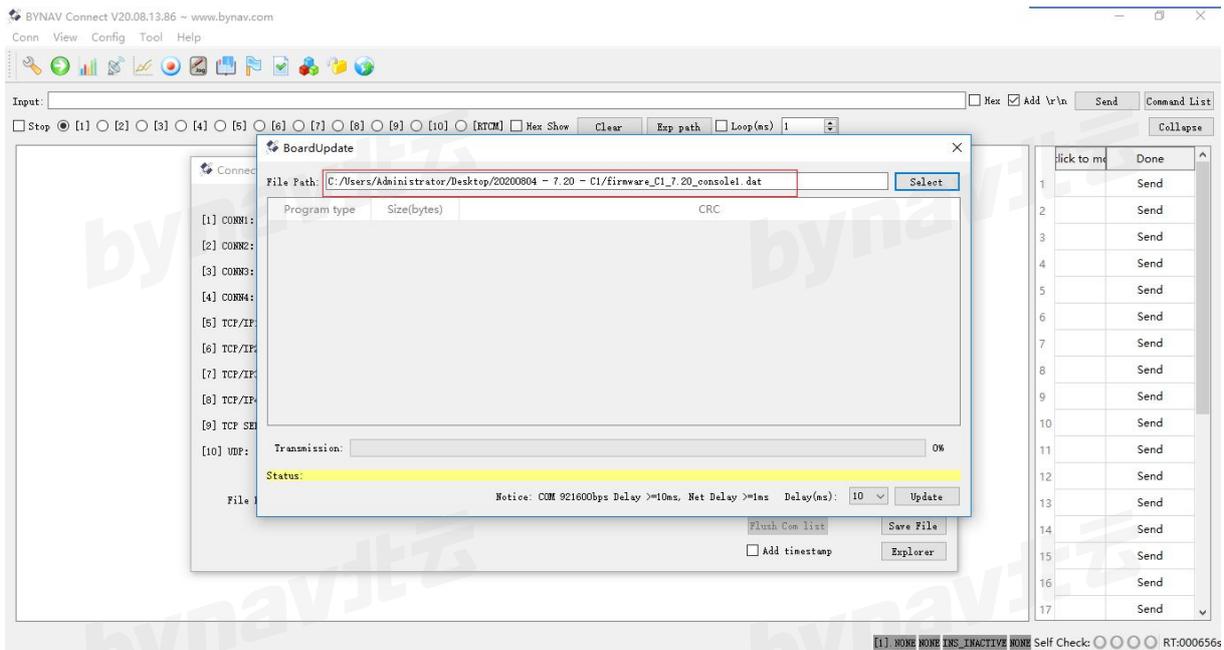
1. 打开升级软件 BY_CONNECT，选择正确的串口号和波特率后点击“OPEN”。



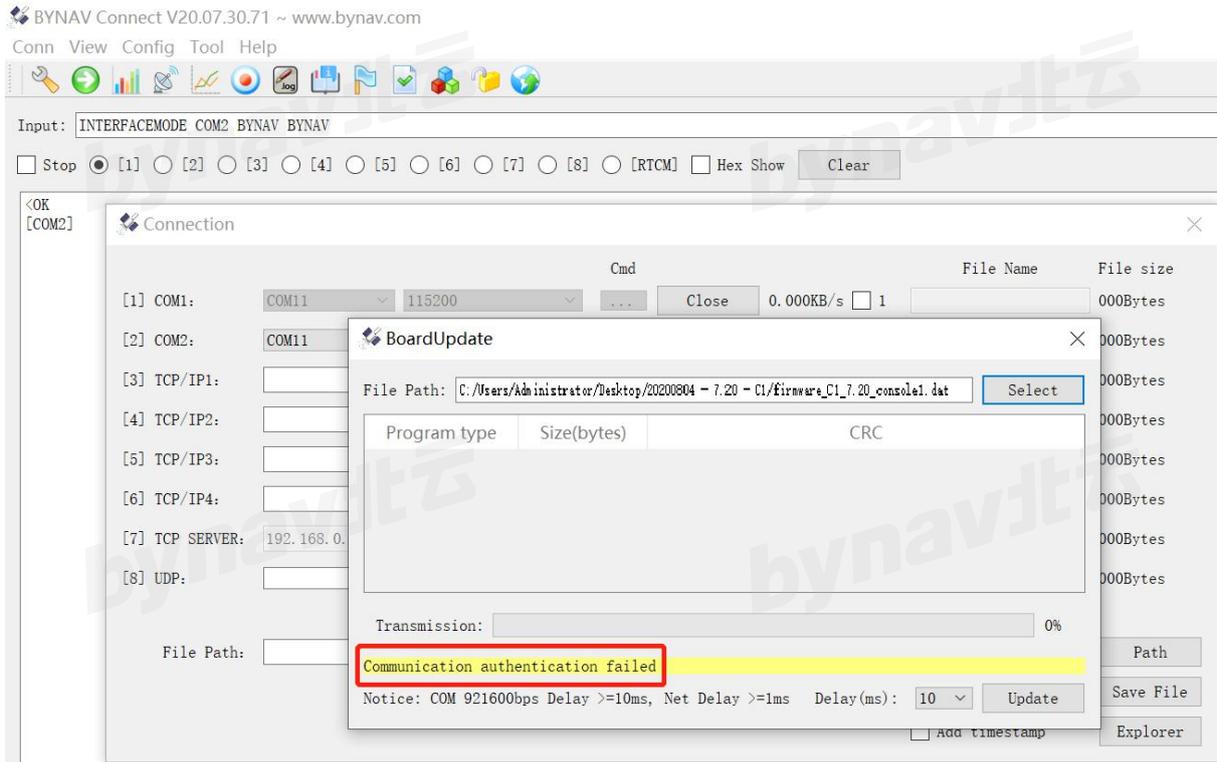
2. 点击文件导入按钮，弹出文件选择对话框。选择待烧入“****.dat”文件，双击。



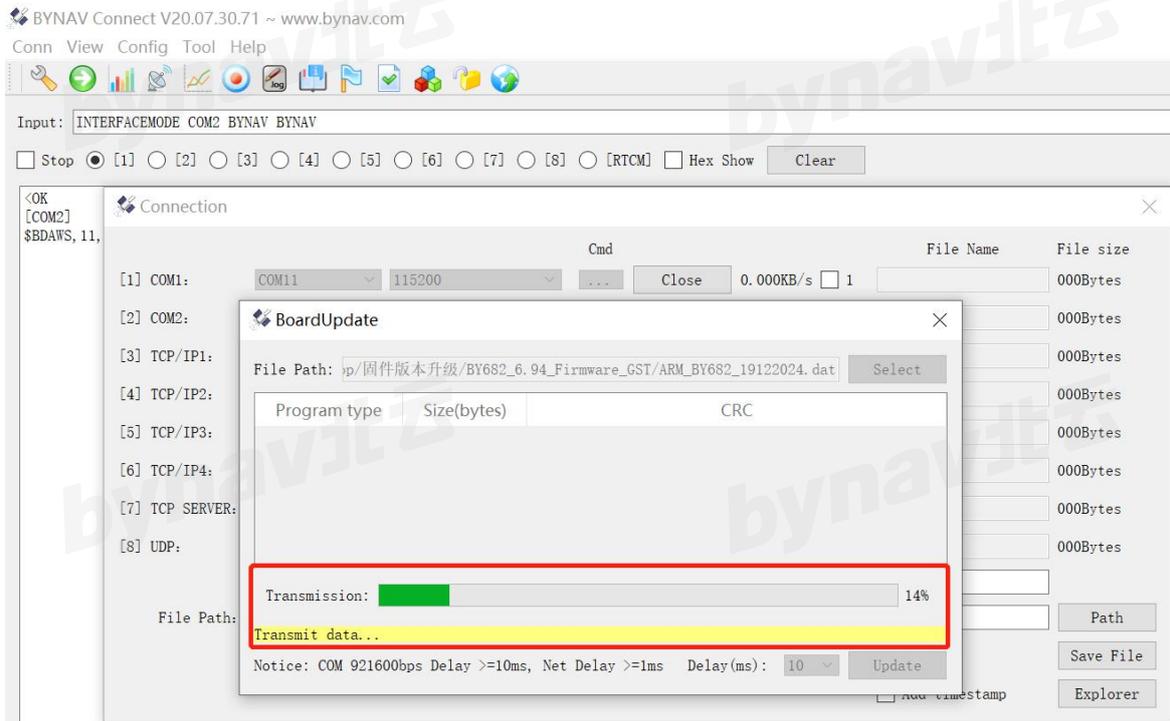
3.确认升级文件正确后，点击“升级”按钮。



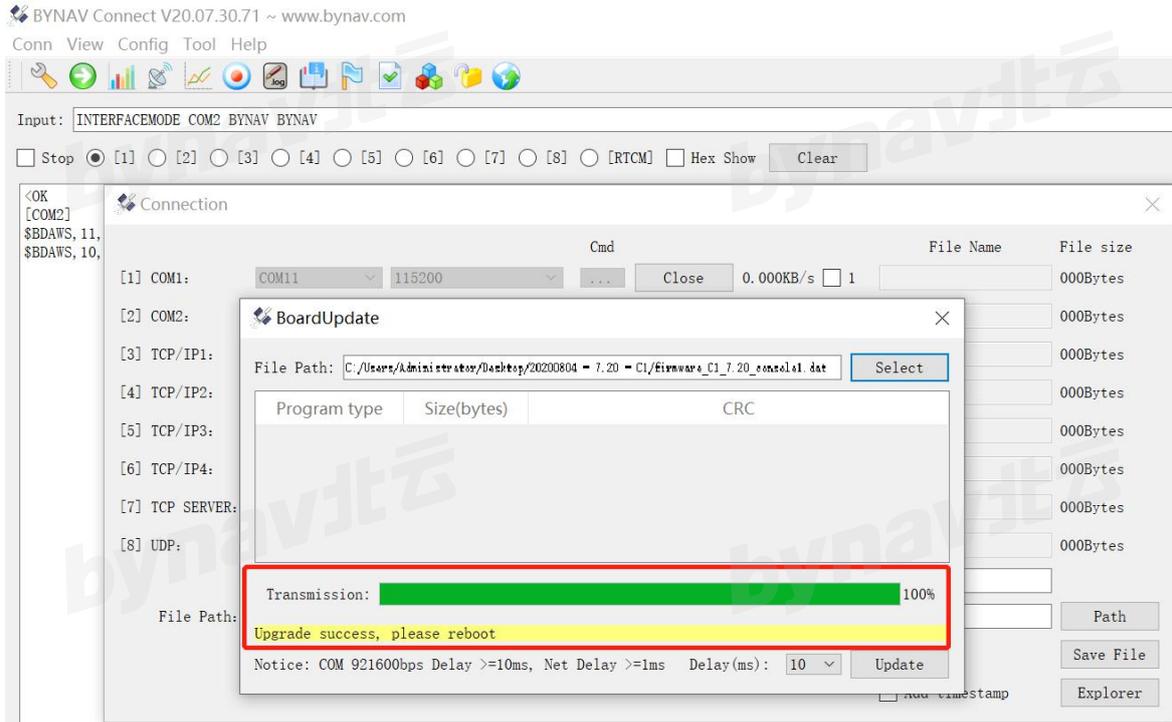
注意：点击“升级”按钮后，确认通信链路是否正常。若通信失败，界面会有如下提示，需要确认通信链路正常后重试。



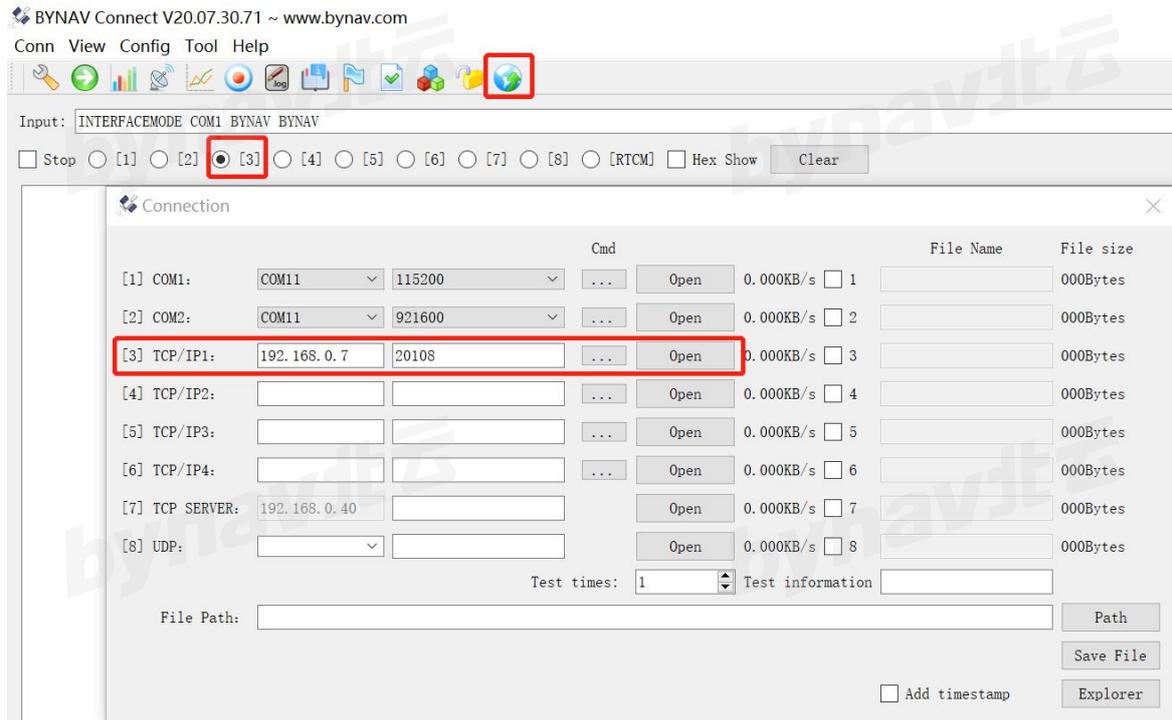
如果通信正常，则进入升级界面,如下图：



当升级进度达到 100%时，软件开始倒计时，此时升级尚未完成，不要断电。如果升级失败，需要重新打开 BoardUpdate；如果升级成功，会有如下提示。根据以上方法升级完所需升级的程序文件后，关闭串口，整机或板卡断电重启。



选择网口升级时，只需切换连接方式，注意设置正确的 IP、端口，操作流程同上。



附录 A C1 的技术参数

附录 A 主要对 C1 的技术参数进行说明。

A.1 C1 物理参数

表 4 C1 物理参数

尺寸	71mm * 46mm * 11mm
重量	20g

A.2 C1 性能参数

表 5 C1 性能参数

GNSS		C1-8S	C1-8D	C1-FS	C1-FD
功能	双天线定向	-	●	-	●
	单点定位	●	●	●	●
	RTK	●	●	●	●
	授时	●	●	●	●
	基准站模式	●	●	●	●
	流动站模式	●	●	●	●
	输出原始观测数据	单	双	单	双
	NTRIP	●	●	●	●
信号频率	GPS	L1CA/L1C, L2C, L2P		L1CA/L1C, L2C, L2P, L5	
	GLONASS	G1, G2			
	BDS	B1I, B2I		B1I, B2I/B3I	
	BDS-3	B1I/B1C, B2a/B2b		B1I/B1C, B2a/B2b/B3I	
	GALILEO	E1, E5b/E5a		E1, E5b/E5a	
	QZSS	L1CA/L1C, L2C		L1CA/L1C, L2C, L5	
	IRNSS	-		L5	
	SBAS	-		L1CA	

测量精度	载波相位		≤1mm (RMS)			
	伪距	L1CA,L2C,L2P,G1,G2	≤ 0.12m (RMS)			
		其他信号	≤ 0.06m (RMS)			
单点定位精度	水平		1.5m RMS			
	高程		2.5m RMS			
RTK 定位精度	水平		1.0cm + 1ppm RMS			
	高程		1.5cm + 1ppm RMS			
定向精度		-	0.2°/m RMS	-	0.2°/m RMS	
授时精度		20ns RMS				
测速精度		0.05m/s RMS				
最大数据率	原始数据		5Hz	5Hz	10Hz	10Hz
	RTK		5Hz	5Hz	10Hz	10Hz
	RTK+定向		-	5Hz	-	10Hz

A.3 C1 的电气和环境参数

表 6 C1 环境参数

工作温度	-40°C ~ +85°C
存储温度	-55°C ~ +85°C
湿度	95%无冷凝
振动	JESD22-B103

表 7 C1 电源参数

参数	C1-8S	C1-8D	C1-FS	C1-FD
功耗	1.5W 典型值	1.8W 典型值	1.6W 典型值	1.9W 典型值
浪涌电流	0.65A 少于 100ms (@3.3V,单天线 5V/40mA;典型值)	0.7A 少于 100ms (@3.3V;双天线 5V/40mA;典型值)	0.65A 少于 100ms (@3.3V,单天线 5V/40mA;典型值)	0.7A 少于 100ms (@3.3V;双天线 5V/40mA;典型值)

A.4 C1 同步信号参数

表 8 C1 同步信号描述

信号	I/O 方向	默认	备注
EVENT_I_M2/EVENT_I_S1/ EVENT_I_S2	I	上升沿触发	高电平保持时间需大于 500ns
EVENT_O_M1/EVENT_O_S1/ EVENT_O_S2/PPS	O	-	程控可变的输出脉冲，频率范围为 1Hz~10MHz，共用管脚

表 9 C1 同步信号的电气参数

信号	V _{IL} (V)			V _{IH} (V)		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
EVENT_IN	-0.3	-	0.8	2	3.3	3.45

信号	V _{OL} (V)			V _{OH} (V)			电流 (mA)
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
EVENT_OUT	-	-	0.4	2.4	-	-	12

免责声明

本手册提供有关湖南北云科技有限公司（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 © 2013-2022，湖南北云科技有限公司，保留所有权利。

**bynav北云**

湖南北云科技有限公司

HUNAN BYNAV TECHNOLOGY CO.,LTD

www.bynav.com

长沙市高新区中电软件园 12 栋

Tel: +86-731-85058117

mail: sales@bynav.com