编号: AN064 等级: 公开 版本: 2023.07

# M21 组合导航快速使用指南

bynavit

# **Quick Start Guide**

bynavita



本文档适用于 M21 系列的组合导航产品,旨在快速搭建起组合导航产品测试 平台,方便用户验证产品性能。以下均以乘用车安装为例。

	目录	
1	物件准备	
2	设备安装	
3	天线安装位置	4
4	天线杆臂测量	5
5	连接串口	6
6	杆臂配置	6
7 F	RTK 定位	
8	系统对准	
9 F	BV 校准	
10	常见故障及处置方法	13
11	附录	



bynavit



## 1 物件准备

#### 1.1 软件准备

#### 表 1-1 软件准备

软件	下载链接
BY_Connect	北云上位机软件,可在北云官网下载
STRSVR	开源软件,可点击此链接下载

#### 1.2 物件准备

M21 物件准备清单请参考表 1-2。

	设备或配件	数量	备注
	M21	1	
	数据电源连接线缆	1	
	射频连接线	1	需根据评估套件选择
	高精度测量型天线	1	俗称蘑菇头天线,需支持接收双频或三频信号
硬件	直流电源	1	可提供 9-16V 直流电,输出功率>10W
	笔记本电脑	1	带 Windows 操作系统
	USB 转串口线	1	1分2或1分4,支持至少115200波特率
	测试评估套件	1	C2-M2x 或 X2E-M2x
	DB9 转接头	1	DB9 母头转 DB9 母头
其他	3M 胶	若干	

# ∽示衣 1-2。 表 1-2 M21 物件准备清单

# 2 设备安装

M21 插在 C2-M2x 或 X2E-M2x 评估套件上,并确保评估套件稳固可靠安装, 确保整机、天线和载体三者的相对位置固定不变。建议安装在后轮轴中心附近并 确保它们与车体刚性连接即可。如图 2-1 所示。



图 2-1 安装位置

具体操作如下:

- 1) 水平安装,水平角小于 5°,越小越好;
- 2) 确认整机坐标系轴向, X、Y和 Z 轴方向见设备上标识;
- 3) 整机 Y 轴指向载体前进方向, X 轴垂直于载体前进方向朝右, Z 轴朝上;
- 4) 整机 Y 轴与车身纵向中轴线平行且间距小于 70cm;
- 5) 整机安装于载体后轮轴中心或附近;其他安装方式需要配置特定的 RBV。 配置值可使用上位机软件 BY Connect 获取,具体方法参见附录。

#### 3 天线安装位置

高精度测量型天线安装位置如图 3-1 所示。安装完成后,用射频线缆连接天线和 M21。



#### 图 3-1 单天线安装方式

## 4 天线杆臂测量

天线杆臂测量以整机坐标系原点和三轴为基准,使用卷尺测量,如图 4-1 所示:

沿整机坐标系 Y 轴方向,测量天线几何中心到整机导航中心的距离,得到 Y<sub>1</sub> Offset;

沿整机坐标系 X 轴方向, 测量天线几何中心到整机导航中心的距离, 得到 X<sub>1</sub> Offset;

沿整机坐标系 Z 轴方向,测量天线几何中心到整机导航中心的距离,得到 Z₁ Offset;

注意测量值的正负,如图中天线的几何中心落在整机坐标系 X 轴的负半轴, Y 轴的正半轴以及 Z 轴的正半轴,所以得到的 X<sub>1</sub> Offset 为负值, Y<sub>1</sub> Offset 为正 值,Z<sub>1</sub> Offset 为正值。



5 连	接串口
1)	用 USB 转 RS232 串口线连接电脑和 M21 的 COM3;
2)	打开 BY_Connect 软件,点击设置按钮,选择 M21 的 COM3 在
	BY_Connect 中对应的串口号,将波特率选为 115200,点击"Open"
	无错误提示弹窗则表示成功打开串口,如图 5-1 所示;
	Conn View Config Tool Language Help
	In Hex ✓ Add \r\n Send Command List Select CON Stop Hex Sho Only AS BTB Clear Exp path Options Loop(ms 1000 \$ Expand
	Test tines: 1   Test title: File Path: C:\ Explorer Add Row Delete Row Delete All Add timestamp
	Type     Input 1     Input 2     Cmd     Speed     Done     File Name     File Size     To Save       1     Uart     COM1     92160C      0.000KB/s     Open     0.000KB
	٢
	bynavi
	NONE NONE INS_INACTIVE NONE Self Check: OOOORT:021064s

图 5-1 串口连接步骤

3) 发送以下指令并得到回复的固件版本号,确认串口连接成功:

LOG VERSION

# 6 杆臂配置

- 发送以下指令配置天线杆臂,其中 X<sub>1</sub>、Y<sub>1</sub>、Z<sub>1</sub>为上述天线杆臂测量值:
   SETINSTRANSLATION ANT1 X<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>Z<sub>1</sub> 0.05 0.05 0.05 VEHICLE
- 若按推荐方式安装,则发送以下指令配置 RBV,其他安装方式需要配置特定的 RBV,具体方法参见附录:

bynavitz SETINSROTATION RBV 0 0 0 0.05 0.05 0.05

- 发送以下指令配置 COM3 输出:  $\geq$ 
  - LOG COM3 BESTPOSA ONTIME 1

LOG COM3 HEADINGA ONTIME 1

LOG COM3 INSPVAXA ONTIME 1

LOG COM3 INSCALSTATUSA ONTIME 1

发送以下指令配置 COM2(此处 COM2 作为差分通信)输出 GPGGA 语  $\geq$ 句:

LOG COM2 GPGGA ONTIME 1

➤ 发送以下指令,保存并重启 M:

SAVECONFIG

REBOOT

## 7 RTK 定位

接收差分数据,实现 RTK 定位有多种方式。

这里举例说明其中一种:借助 STRSVR 软件获取网络差分数据(以千寻为例), 实现 RTK 定位, 步骤如下:

- 用 USB 转串口线连接电脑和 COM2。
- 打开 STRSVR, "Input" 的 "Type" 选择 "NTRIP Client", 再点击图 7-1 中红框标识的按钮。 рупачи

## bynavitā

2022/08/21 17:05:58 GPST					Connect Time: 0d 00:00					
T	Stream	Туре		Opt	Cmd	Conv	By	tes	Bps	
	(0) Input	NTRIP Client	~					0	0	
	(1) Output	Serial	~					0	C	
	(2) Output		$\sim$	***	***			0	0	
	(3) Output		~					0	0	

图 7-1 STRSVR Input

▶ 弹出 "NTRIP Client Options"对话框, "User-ID"和 "Password"处 分别填写千寻账号和密码, 其余各处按照图 7-2 填写, 然后点击 "OK"

按钮,完成填写。

	NTRIP Client Optio	ons	×	
	NTRIP Caster Host		Port	
	203.107.45.154	~	8002	
	Mountpoint	User-ID	Password	
	AUTO 🗸			
	String			
y	Ntrip	ОК	Cancel	

图 7-2 NTRIP Client Option

- ▶ "Output"的"Type"选择"Serial",再点击图 7-3 中红框标识的按
  - 钮。

20	22/08/21 1	7:18:34 GPS	Т		0	Connect	Time: 0d 00	0:00:00
	Stream	Туре		Opt	Cmd	Conv	Bytes	Bps
	(0) Input	NTRIP Client	~				0	0
	(1) Output	Serial	~				0	0
	(2) Output		~				0	0
	(3) Output		~				0	0
								. ?
	► <u>S</u> tart		¢	Opt	ions.		Exit	

》 弹出 "Serial Options"对话框,"Port"处选择 COM2 在 BY\_Connect

中对应的串口号,其余各处按照图 7-4 选择即可,然后点击 "OK" 按钮,

完成选择。

Seria	al Options				×		
Port	CON	467 ~	Parity	None	$\sim$		
Bitra	ate (bps) 115	200 ~	Stop Bits	1 bit	$\sim$		
Byte	e Size 8 bi	ts ~	Flow Control	None	$\sim$		
	Output Receiv	ed Stream to	TCP Port				
	15		ОК	Cancel			
	客	7-4 STRS	VR Option	IS			
▶ 弹出 "Option	ns" 对话标	匡,各框填	[写、选择]	成勾选的	内容与	图 7-5	一致

弹出 "Options" 对话框, 各框填写、选择或勾选的内容与图 7-5 一致,

然后点击"OK"按钮,完成本步骤操作。

Options				
Buffer Size (bytes)	32768	Period of Rate (ms)	1000	
Server Cycle (ms)	10	File Swap Margin (s)	30	
Inactive Timeout (ms)	10000	Relay Messages	(1) -> (0)	×
Reconnect Interval (ms)	10000	Output Log Level	None	*
Progress Bar Range (KB)	2000	NMEA Cycle (ms)	1000	
Station ID	0			
Lat/Lon/Height				
Offset E/N/U (m)				
Antenna Info				
Receiver Info				
FTP/HTTP Local Dir				
HTTP/NTRIP Proxy				
NTRIP Source Table				
Log File				
		ОК	Cancel	
	图 7-5 C	Options		

点击图 7-6 中红框标识的 "Start" 按钮, 若上述操作无误, 则 "Input"

和 "Output" 前的指示灯将开始闪烁。



Stream	Type	-	Ont	Cmd	Conv	Bytes	Bos
(0) Input	NTRIP Client	~				0	0
(1) Output	Serial	~				0	0
(2) Output		~	***	+++		0	0
(3) Output		~		***		0	0
0							2
Start		¢	l Opt	ions.		Ex	it

▶ 等待 10-15 秒, 若 BY\_Connect 的指示标志如图 7-7 所示, 表明差分接

入成功,进入 RTK 定位模式。

NARROW\_INT NARROW\_INT INS\_ALIGNMENT\_COMPLETE INS\_RTKFIXED Self Check: OOOO RT:075976s

图 7-7 BY\_Connect 指示标志

# 8 系统对准

组合导航系统通过获取位置、速度和姿态估计值来完成系统初始化的过程被 称为系统对准。每次设备上电,系统内部都将按以下流程进行对准:

1. 整机上电后进入未激活状态,即 INS\_INACTIVE 状态;

2. 卫星信号接收情况良好,从捕获并跟踪第一个卫星开始到跟踪足够多的卫星来解算位置,整机会处于 WAITING\_INITIALPOS 状态,直到获得良好的位置解;

3. 若已有精确的位置解,整机将进入 WAITING\_AZIMUTH 状态,等待外部 确定载体的方位角,此时可通过载体运动完成姿态的粗略估计;

4. 在正式导航开始前,需要保持一段速度足够大的前进方向直线行驶以完成 粗对准,此时整机将处于 INS\_ALIGNING 状态,待粗对准完成后即进入

INS ALIGNMENT COMPLETE 状态;

5. 通过 RTK 结果继续修正对准结果, 当载体经过几个大幅度的转弯后, 精 度成功收敛,即可完成对准,进入精对准模式,即 INS SOLUTION GOOD 状态;

6. 当精度估计方差较大时,则会进入 INS HIGH VARIANCE 状态;当 GNSS 导航结果不可用时,会进入 INS SOLUTION FREE 状态。

表 8-1 汇总和简述了上述导航状态,可在 INSPVAXA 等 INS 相关的语句中 bynaviť 监控这些状态:

-	•
状态标识	描述
INS_INACTIVE	未激活
WAITING_INITIALPOS	等待位置解
WAITING_AZIMUTH	等待航向角
INS_ALIGNING	正在进行粗对准
INS_ALIGNMENT_COMPLETE	粗对准完成
INS_HIGH_VARIANCE	较高协方差,姿态估计未收敛
INS_SOLUTION_GOOD	对准完成结果较好
INS_SOLUTION_FREE	卫星结果较差不可用

表 8-1

### 9 RBV 校准

如果安装不变,此 RBV 校准仅需初始安装时进行一次,具体操作如下:

 $\triangleright$ 选择一条可掉头的开阔长直道,完成若干次直线行驶和掉头操作,直到 BY Connect 软件右下角指示标志全部变为绿色。指示标志如图 8-1 所 示 , 其 中 第 三 项 尚 未 变 绿 , 变 绿 之 后 内 部 字 样 将 变 为 : INS\_SOLUTION\_GOOD。

待 BY\_Connect 软件右下角指示标志均变为绿色后,在此开阔长直道继

续行驶 5-10 分钟, 过程仍需包含直线行驶和掉头操作。

通过 COM3 发送指令 INSCALIBRATE RBV NEW 0.3,开始校准。

> 驾驶车辆在该长直道来回跑,尽量跑直线,不要变道,车速保持在18km/h

以上,观察 INSCALSTATUSA 语句中三个校准标准差值,如图 8-1 所示。

	■ B <sup>V</sup> _Connect V22.03.29.63 (Beta版本) - www.bynav.com	o ×
Image: Control Image	Conn View Config Tool Language Help	
Input:       Display:       D	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \blacksquare \blacksquare @ @ \square \blacksquare @ @ X \bigcirc \bigcirc$	
Balt Coll         Quest         Desktor         Class         Top provide         Desktor	Input: [DG INSCALSTATUSA ONTINE 1	Command List
IEEEJEDSE, COSE, 00, 05, 05, FERSTEREINE, COSE, 11880, 00, 0000000, 0000, 769, 270, 200, 200000, 0000, 769, 270, 200, 200000, 0000, 769, 270, 200, 20000, 00000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 400, 0000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 40000, 400000, 400000, 400000, 40000, 400000, 40000, 40000, 40000, 40000, 400	Select COMB: [4] OUH49 115200 🗸 Stop   Hex Show   Only AS:   STB Clear Exp path Options   Loop(na) 1000 C	Expand
	HEAR CONTROL CONT. ON CONTROL ON	B

图 8-1 校准状态指示位

▶ 待 INSCALSTATUSA 语句中三个校准标准差值都接近 0.3, 按顺序发送以

下指令:

**INSCALIBRATE RBV STOP** 

SAVECONFIG

REBOOT

▶ 指令发送完成后,将自动重启,重启后,安装和配置全部完成。





## 10 常见故障及处置方法

#### 10.1 收星异常问题

- 检查周围是否有信号干扰,信号遮挡,电源干扰,多径干扰问题;
- 检查天线本身硬件以及相关线缆连接是否正常;
- 检查参数配置是否都正常。

#### 无法固定解问题 10.2

- 检查周围是否有信号干扰,信号遮挡,电源干扰,多径干扰等问题;
- 检查收星数目和载噪比是否异常;
- 检查差分链路,数据和账户配置参数是否正常; ynavita
- 检查参数配置是否正常
- 检查天线本身硬件以及相关线缆连接是否正常;

#### 10.3 性能较差或不稳定问题

- 检查周围是否有信号干扰,信号遮挡,电源干扰,多径干扰等问题; navitz
- 检查差分链路,数据和账户配置参数是否正常;
- 检查基准站配置和距离是否正常;

#### 10.4 RBV 校准不准确问题

- RBV 校准需要满足以下几个条件:
  - a) 直线行驶(不能有转弯);

- b) 速度达到 5m/s (最小速度);
- c) 道路平坦 (载体不能倾斜);
- d) 前进方向行驶(不能倒退行驶)。

其中,需要注意:前两者会在处理时自动检测,选符合要求的数据用于校准; 后两者在处理时无法自动检测,校准时必须按照要求操作,否则 RBV 校准结 果很可能不准确。







## 11 附录

非推荐安装方式下,使用北云上位机软件 BY\_Connect 中 Byoffset 模块可获 取到 RBV 的配置值,如图 11-1 所示:

- 1) 点击 Byoffset 模块按钮,打开模块窗口;
- 选择 X 轴和 Y 轴的实际朝向,可结合右侧指示图验证设备朝向和车辆相 对关系是否符合预期;
- 3) 点击 "Copy" 按钮, 复制自动生成的 RBV 配置指令, 并发送给设备, 完

#### 成 RBV 配置。

put: WORK					
alect CONN:	- Stop Hex Show	Only ASC BTB Clear	Exp path Options Loop(ms)	1000 🗘	
<b>X</b> ≀ ByOffset					>
Antenna position(Local frame). Un	it:neter				
ANT1: East	North	Up	Fast inpu 0,0,0	Input	
ANT2: East	North	Up	Fast inpu 0,0,0	Input	bynay \
Auxiliary ANT: East	North	Up	Fast inpu 0,0,0	Input	
Auxiliary ANT (Body frame): X	Υ	Z	Fast inpu 0,0,0	Input	
🖂 Body Attitude(Local frame): Ro	11	Pitch	degree Rest inn: 0.0	Tamat	
Antenna installing position	ANT1 Left	○ ANT1 Right ANT1-\AN	T2 (Tehicle frase) 0.00	Input	AN12
Antenna installing position ANT1 Eehind O ANT1 Front X installing direction X Forward	○ ANT1 Left	○ ANT1 Right ANT1->AN	T2 (Vehicle frame) 0.00 C degree	Clear	
Antenna installing position ANT1 Behind ANT1 Front X installing direction X Forward X Eackware Y installing direction	<ul> <li>○ ANT1 Left</li> <li>○ X Leftword</li> </ul>	○ ANTI Right ANTI->AN	T2 (Vehicle frame) 0.00 C degree	Clear	
Antenna installing position ANTI Behind O ANTI Front X installing direction X Forward © X Backware Y installing direction Y Forward V Backware	<ul> <li>○ ANT1 Left</li> <li>d ○ X Leftword</li> <li>d ○ Y Leftword</li> </ul>	) ANTI Right ANTI->AN ) X Rightward ( ) Y Rightward (	T2 (Vehicle frame) 0.00 © degree DX Upward OX Downward DY Upward OY Downward	Clear	
Antenna installing position ANTI Behind O ANTI Front X installing direction X Forward © X Backware Y installing direction Y Forward O Y Backware Leven are and REW (Vehicle frame) STT: X fo	ANTI Left ANTI Left A O X Leftword O Y Leftword	○ ANTI Right ANTI->AN ○ X Rightward ○ ④ Y Rightward ○	T2 (Vehicle frame) 0.00 C degree DX Upward OX Downward DY Upward OY Downward	Clear	
Antenna installing position ANTI Behind O ANTI Front X Installing direction X Forward ® X Backware Y installing direction Y Forward V Backware Lever are and REW (Vehicle frame) ANTI: X O ANTI: X O	ANTI Left ANTI Left C X Leftword C Y Leftword V Leftword V 0 V 0 V 0	○ ANTI Right ANTI->AN ○ X Rightward ○ ④ Y Rightward ○	Image: Control of the control of t	Clear Calculate aster	
Antenna installing position ANTI Behind O ANTI Front X Installing direction X Forward ® X Backware Y installing direction Y Forward O Y Backware Lever are and REV (Vehicle frame) ANTI: X O ANTI: X O ENV: X O ENV: X O		○ ANTI Right ANTI->AN ○ X Rightward ○ ④ Y Rightward ○	Image: Control of the contro	Clear Calculate Aster Soter degree	
Antenna installing position ANTI Behind ANTI Front X installing direction X Forward SK Backware Y installing direction Y Forward Y Backware Lever are and REV (Vehicle frame) ANTI: X O ATTI: X O EBY: X O Command	ANT1 Left     ANT1 Left     O X Leftword     O Y Leftword     O Y Leftword     Y 0     Y 0     Y 0	○ ANTI Right ANTI->AN ○ X Rightward ○ ④ Y Rightward ○	x upward         x Downward           x Upward         x Downward           x Upward         x Downward           x [0         z [0           x [0         z [0	Clear Calculate Seter Seter degree	
Antenna installing position ANTI Behind ANTI Front X installing direction X Forward X Excelorate Y installing direction Y Forward Y Eacher ANTI: X O ANTI: X O Coasand ANTI: SETINSTRANSLATION ANTI 0 0	<ul> <li>○ ANT1 Left</li> <li>○ X Leftword</li> <li>○ Y Leftword</li> <li>○ Y [0</li> <li>Y [0</li> <li>Y [0</li> <li>Y [0</li> <li>0 0.05 0.05 0.05 VEHICLE</li> </ul>	<ul> <li>○ ANTI Right ANTI-&gt;AN</li> <li>○ X Rightward</li> <li>○ Y Rightward</li> </ul>	Z         (Vehicle frame)         0.00         degree           X         Upward         X         Downward           X         Upward         Y         Downward           X         0         Y         Downward	Clear Calculate Aster Aster degree Copy	

图 11-1 BY\_Connect 获取 RBV





#### 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 © 2013-2023,湖南北云科技有限公司,保留所有权利。



湖南北云科技有限公司 HUNAN BYNAV TECHNOLOGY CO.,LTD 湖南省长沙市高新区尖山路 39 号中电软件园一期 12 栋 Tel: +86-731-85058117 mail: sales@bynav.com