

# M21 组合导航快速使用指南

Quick Start Guide



**M21**

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.....	3
2	设备安装.....	3
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	RTK 定位.....	7
8	系统对准.....	10
9	RBV 校准.....	11
10	常见故障及处置方法.....	13
11	附录.....	15

# 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。

表 1-2 M21 物件准备清单

	设备或配件	数量	备注
硬件	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
	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
其他	DB9 转接头	1	DB9 母头转 DB9 母头
	3M 胶	若干	

# 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。

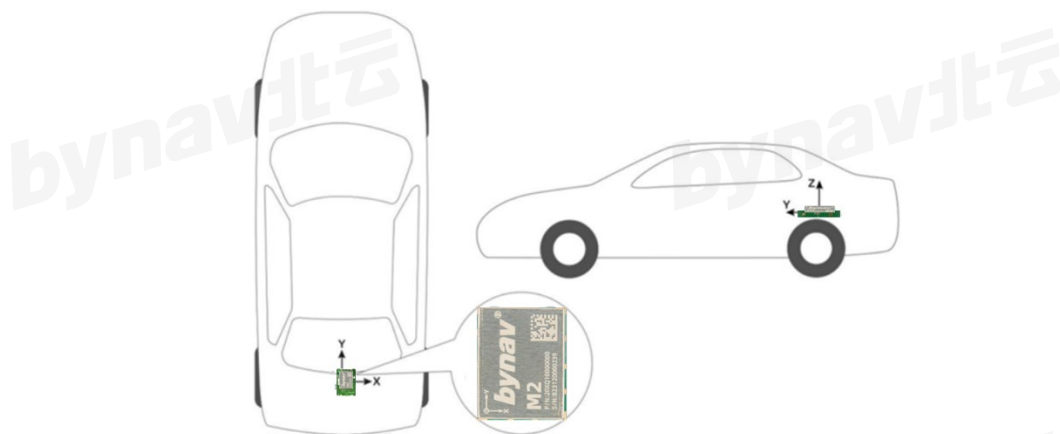


图 2-1 安装位置

具体操作如下：

- 1) 水平安装，水平角小于  $5^\circ$ ，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。

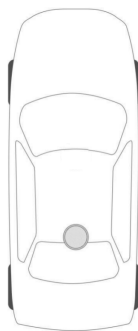


图 3-1 单天线安装方式

## 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  $Y_1$  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  $X_1$  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  $Z_1$  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  $X_1$  Offset 为负值， $Y_1$  Offset 为正值， $Z_1$  Offset 为正值。

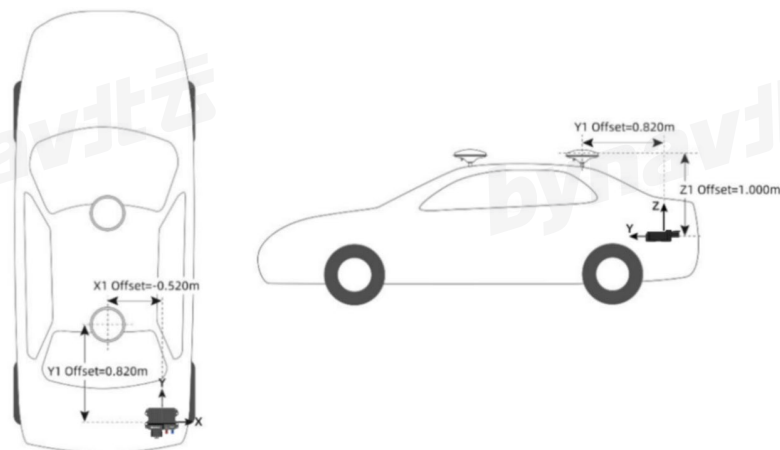


图 4-1 单天线杆臂

## 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;

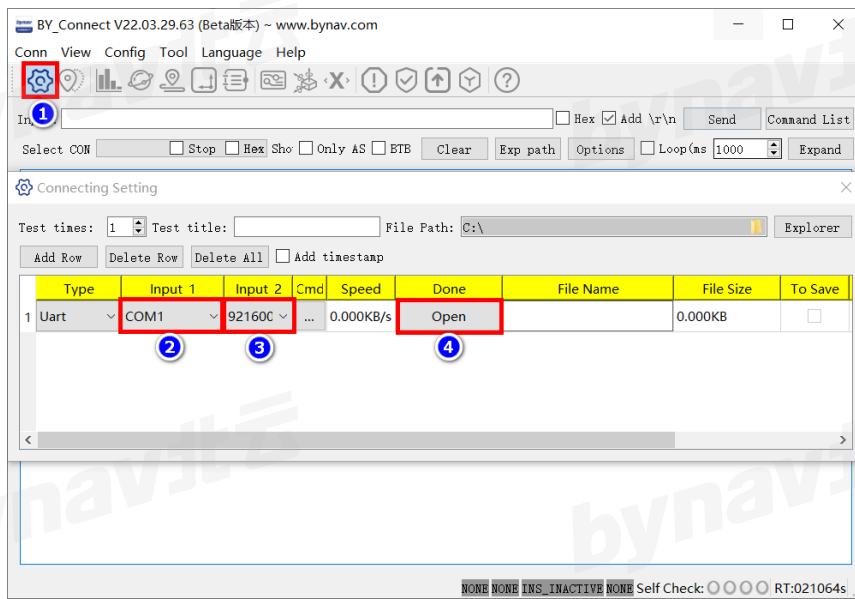


图 5-1 串口连接步骤

- 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  $X_1$ 、 $Y_1$ 、 $Z_1$  为上述天线杆臂测量值:  
SETINSTRANSALATION ANT1  $X_1$   $Y_1$   $Z_1$  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:

```
SETINSROTATION RBV 0 0 0 0.05 0.05 0.05
```

- 发送以下指令配置 COM3 输出：

```
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。

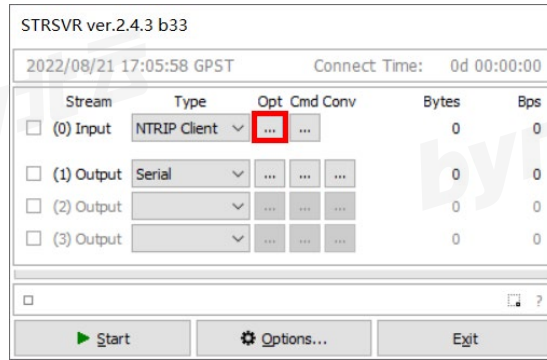


图 7-1 STRSVR Input

- 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。

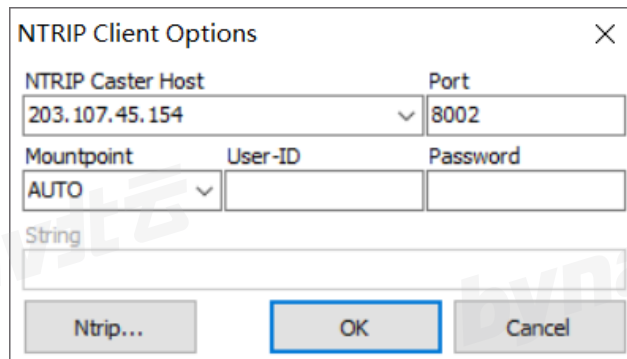


图 7-2 NTRIP Client Option

- “Output”的“Type”选择“Serial”，再点击图 7-3 中红框标识的按钮。

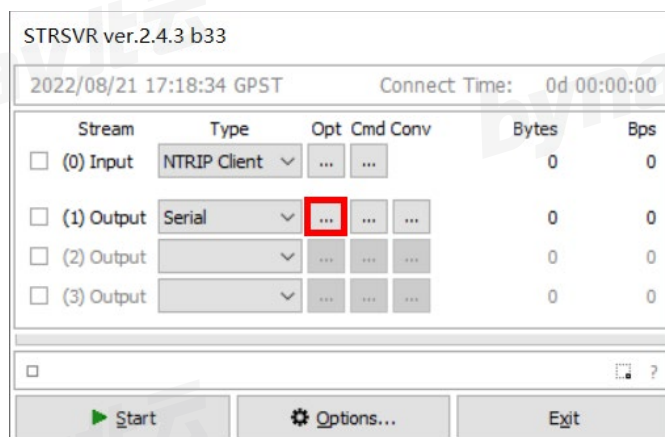


图 7-3 STRSVR Output

- 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。

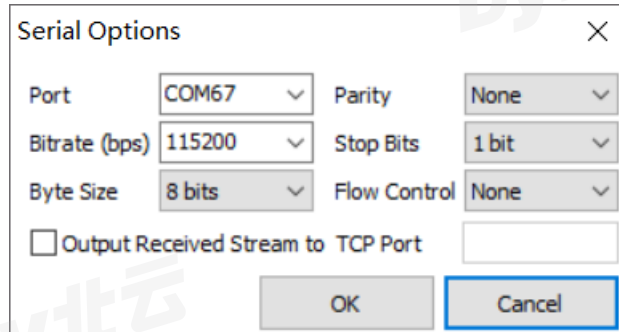


图 7-4 STRSVR Options

- 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。

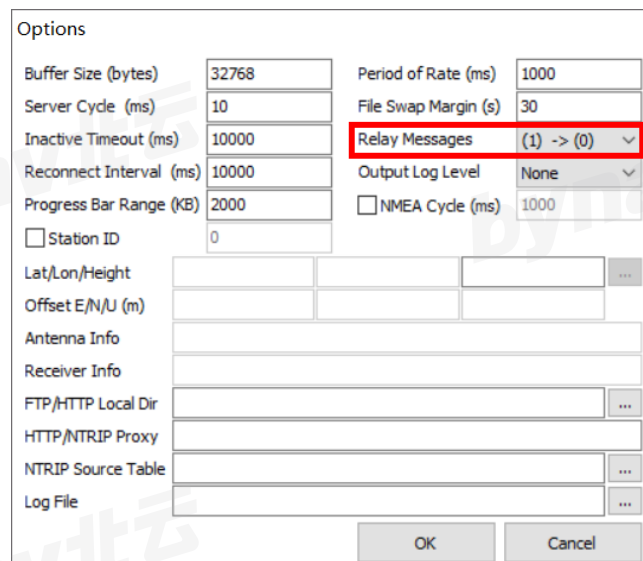


图 7-5 Options

- 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。

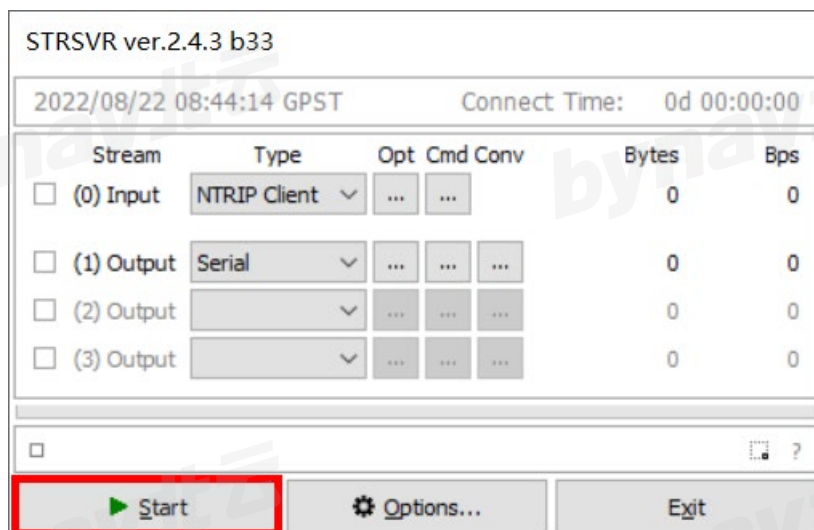


图 7-6 STRSVR Start

- 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。



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 相关的语句中监控这些状态:

表 8-1

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

## 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:

- 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。

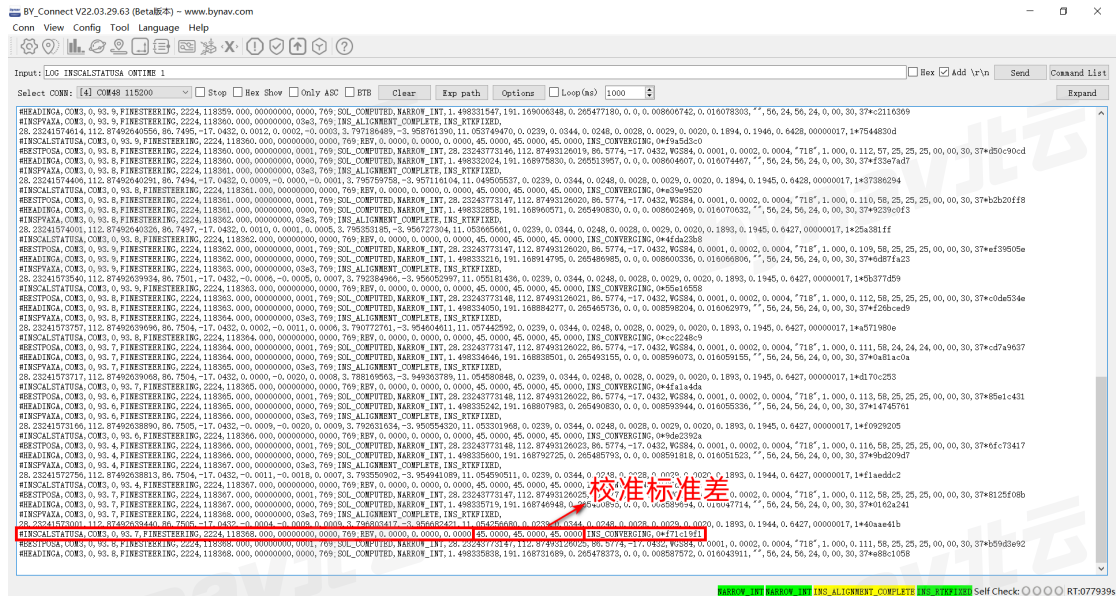


图 8-1 校准状态指示位

- 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。

### 10.2 无法固定解问题

- 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；
- 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；
- 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；
- 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;
- 2) 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。

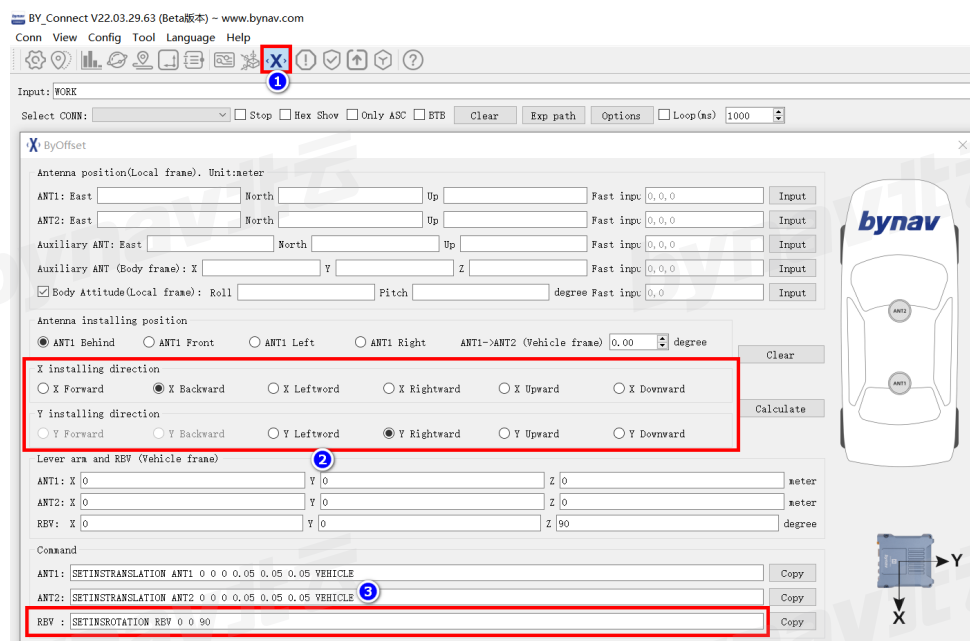


图 11-1 BY\_Connect 获取 RBV

**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。**

**bynav北云**

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