

## 组合导航对准和校准的区别

使用指南

### 说明

本行主要说明组合导航对准和校准的区别。

MAKE  
MOBILITY  
MORE  
INTELLIGENT

定位·智能未来

# 目 录

1 什么是对准? .....	1
2 什么是校准? .....	2
3 对准过程状态解释 .....	3
4 校准具体流程 .....	4

## 1 什么是对准？

惯性导航系统（INS）通过积分惯性传感器的测量值来计算导航结果，即导航方程的每一次迭代，都需要利用前一次的位置、速度、姿态等导航参数作为其初始值。因此，在使用 INS 提供导航结果前，必须要对它进行初始化。

INS 初始的位置和速度信息需要外部提供，在 GNSS/INS 组合导航系统中，初始的位置和速度信息由 GNSS 接收机提供。此外，还可以采用将 INS 放置在预先测量的已知位置点附近等方式进行初始化。此时，INS 通过外部信息，已经知道了它在外界所处的位置和已有的速度，但仍无法确定的是，当它测量到自身在 X 轴方向存在加速运动时，或在以 Y 轴为旋转轴发生转动时，究竟在外界是朝向哪里加速运动，或在以哪里为轴发生转动。因此，INS 还要初始化姿态。

姿态初始化的过程称为对准，因为这一过程就是在物理上将惯性器件与当地导航系轴向对齐，或清楚惯性器件在当地导航系中的姿态。初始的姿态信息既可通过外部信息提供，也可由 INS 自身通过敏感重力矢量和地球自转矢量来确定。

一句话，每次设备上电启动，都需要经过对准这个过程，才能正常工作。

## 2 什么是校准?

在 GNSS/INS 组合导航系统中, 当 INS 完成对准, 我们就可以知道 INS 在当地导航系中的姿态, 同时也可以通过 GNSS 获取在当地导航系中的位置、速度结果。

由于安装组合导航系统时, INS 坐标系和载体 (车辆) 坐标系的轴向不能完全重合, 因此不能直接将 INS 坐标系的朝向作为载体的朝向来实现运动约束, 而是要先通过设置 RBV (Rotation from Body to Vehicle) 参数, 来旋转 INS 与载体姿态的相对关系, 使得 INS 坐标系和载体 (车辆) 坐标系的轴向尽量重合, 以可以实现运动约束。

由于设备安装无法保证绝对的精确, 输入的 RBV 与实际安装可能会有几度的倾角。RBV 误差主要对导航信息中的车体姿态产生影响, 也会因杆臂配置的坐标系而对导航中心和方位角产生一定程度的影响。由此产生的影响主要体现在陆地模型中, 卫星信号良好时无明显异常, 而卫星信号丢失时的误差发散则尤为明显, 此时由 RBV 误差产生的姿态和位置偏差将随时间而愈加明显。若使用非陆地模型, 则导航结果无明显差异。

RBV 校准需要满足以下几个条件:

1. 直线行驶 (不能有转弯);
2. 速度达到 5m/s (最小速度);
3. 道路平坦 (载体不能倾斜);
4. 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。

一句话, 一般在不挪动设备的情况下, 只有**初始安装, 需要进行校准, 以提高精度, 无法校准的话, 尽量保证安装角度与车体系吻合, 也是可以正常工作的, 只是精度可能会不及校准过的。**

### 3 对准过程状态解释

对准一般会经历以下过程：

- A. 上电未激活 `ins_inactive`
- B. 等待初始位置 `waiting_initialpos`
- C. 等待方位角 `waiting_azimuth`
- D. 正在对准 `ins_aligning`
- E. 粗对准完成 `ins_alignment_complete`
- F. 精对准阶段，rtk 修正对准结果，精对准收敛后 `ins_solution_good`

在工作过程中，还可能看到以下状态：

- A. 精度方差大 `ins_high_variance`
- B. 卫星结果不可用 `ins_solution_free`

其中，`ins_solution_good` 为最优状态，可以放心使用，`ins_alignment_complete` 次之，精度略差，可酌情使用（具体可以参考其他输出标志位或标准差），其他状态或为中间过程，或为不可用状态。

## 4 校准具体流程

A. 确保 X1 进入固定解状态

B. 开动车辆

C. 配置输出 rbv 校准信息及频率: `log comX inscalstatus onchanged`

D. 输入指令, 开始校准: `inscalibrate rbv new`

E. 校准过程中的指示信息:

`ins_converging` 误差较大,

`insufficient_speed` 速度不足,

`high_rotation` 转弯幅度太大,

`calibrating` 正在校准,

`calibrated` 校准完成

F. 校准完成: 输出状态为 `calibrated`, 语句停止

G. 保存配置: `saveconfig`

H. 重启: `reboot`

I. 查询 ins 设置 (`log insconfig`), 确保配置正确

## 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 © 2013-2024，湖南北云科技有限公司，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