



JGMI-3 AHRS 航姿参考系统

操作手册

北京信普尼科技有限公司

1 产品简介

JGMI-3 AHRS 航姿参考系统是北京信普尼科技有限公司自主研发的导航产品,达到 100% 国产化。功能范围从惯性测量单元 (IMU)、航姿参考系统 (AHRS) 到完全集成的 GNSS/INS 解决方案。JGMI-3 AHRS 航姿参考系统 (以下简称 AHRS) 包含 3D 惯性传感器组件 (陀螺仪和加速度计) 和 3 轴磁力计。拥有完全自主的融合算法,可以为多种复杂场景的应用提供连续、高精度的位置、航姿信息。

AHRS 是一款高精度、高实时性及高可靠性的航姿参考系统。

2 应用领域

智能驾驶

农机

动中通

无人机

无人艇

.....

3 产品特性

3.1 电气参数

特性	条件	最小	典型	最大	单位
供电电压			3.3		V
工作电流			80		mA
存储温度		-55		125	°C
工作温度		-40		85	°C

3.2 性能指标

项目		条件	指标	单位
方位精度 (RMS)			1	°
横滚/俯仰精度 (RMS)		静态测试	0.1	°
		动态测试	0.5	°
IMU 指标	陀螺量程		±300	°/s
	常温零偏稳定性		1	°/s
	噪声密度		0.17	°/s/√Hz
	加速度计量程		±16	g
	加速度计零偏稳定性		±50	mg
磁力计	量程		±2	Gs
	线性度		0.05	%
串口	数据输出频率	默认值	100	Hz
	波特率	默认值	460800	Bps
	默认数据输出格式		数据格式 1 (长包)	

3.3 机械特性

连接器	引线输出 (标准线长 0.5m)	
尺寸	66.55*57.15*22.61	mm

3.4 接口定义

下面是电气连接示意图：

定义	线色	备注
GND	黑色	
V+	红色	
TX+(Y)	棕色	RS422
TX-(Z)	绿色	
RX-(B)	蓝色	
RX+(A)	黄色	
DB9 插头		RS232

3.5 坐标系说明

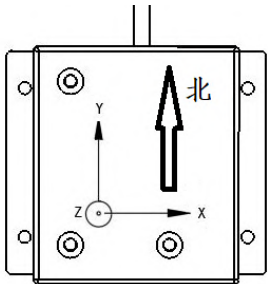
设备坐标系定义如下：

X 轴 — 遵从右手定则，指向壳体右向，垂直于 Z、Y 方向；

Y 轴 — 壳体出线方向；

Z 轴 — 垂直于外壳上表面，沿壳体指向天向。

设备坐标系为设备壳体所示坐标系，如右所示：



4 产品安装

当在车载中安装 **AHRS** 主机时，正确的安装和对准对于实现良好的性能至关重要。在您的应用场景中选择安装位置有许多要求需要满足，包括：

1. 主机的安装应远离振动源和强磁环境（电机、大电流布线和含有磁性的金属物件）。
2. 模块 1 脚朝前，且保证 **AHRS** 的俯仰角和横滚角角度均在 $\pm 1^\circ$ 以内。

5 操作说明

5.1 启动说明

AHRS 加电后，会以加速度计算的俯仰角、横滚角，以磁场计算的方位角为初始姿态进行导航解算。

注意：

在产品上电时，保证载体静止，避免晃动对导航初值造成较大偏差，数据输出稳定后进行下一步操作。

载体水平时保证 **AHRS** 的横滚角和俯仰角角度均在 $\pm 1^\circ$ 以内。

5.2 在线磁 2D 校准

AHRS 在载体上安装后需要进行一次在线磁 2D 校准。校准步骤如下：

1. 发送“磁 2D 开始校准”命令。
2. 使载体在尽量小的半径下转动一周以上。
3. 发送“磁 2D 停止校准”命令，校准完成。

注意：

1. **AHRS** 安装的位置磁场分布要均匀，避免有强磁干扰，避免有可变磁场。
2. 校准完成后需要重启 **AHRS** 以便校准的新参数应用在导航算法上。

6 信息详解

6.1 串口数据输出协议说明

串口格式：8bit 数据，1bit 停止位，无奇偶校验位。

1) \$GPFPD：标准定位定姿消息集

使用 com3 输出，波特率默认 115200bps, 输出频率 100Hz。

可以通过命令使能或者禁止时间、陀螺、加速度、磁场数据输出。使能后按照数据格式 1 输出，禁止后按照数据格式 2 输出。命令见 6.3 小节的“设置\$GPFPD 语句格式”。

推荐的波特率：

输出频率	数据格式 1（长包）	数据格式 2（短包）默认输出
100Hz	460800bps	115200bps

数据格式 1：

\$GPFPD, Week, Time, Heading, Pitch, Roll, Gyrox, Gyroy, Gyroz, Accx, Accy, Accz, Magx, Magy, Magz, SYS Status, Com_num *Cs<CR><LF>

字段号	名称	说明	格式	举例
1	Header	协议头	\$GPFPD	\$GPFPD
2	Week	自产品上电至当前的星期数	www	1451
3	Time	周内毫秒数	ssssssss	368123300
4	Heading	偏航角（0~359.99）	hhh.hhhh	102.40
5	Pitch	俯仰角（-90~90）	+/-pp.pppp	1.01
6	Roll	横滚角（-180~180）	+/-rrr.rrrr	-0.80
7	Gyrox	陀螺 X 轴角速率，单位（度/秒）	xxx.xxxxxxx	
8	Gyroy	陀螺 Y 轴角速率，单位（度/秒）	yyy.yyyyyyy	
9	Gyroz	陀螺 Z 轴角速率，单位（度/秒）	zzz.zzzzzzz	
10	Accx	加速度计 X 轴加速度，单位为 m/s ²	xxx.xxxxxxx	
11	Accy	加速度计 Y 轴加速度，单位为 m/s ²	yyy.yyyyyyy	
12	Accz	加速度计 Z 轴加速度，单位为 m/s ²	zzz.zzzzzzz	
13	Magx	磁场 x 轴测量值，单位 gauss		
14	Magy	磁场 y 轴测量值，单位 gauss		
15	Magz	磁场 z 轴测量值，单位 gauss		
16	SYS Status	系统状态：0：初始化 1：导航模式 1（仅 IMU） 4：导航模式 4（IMU + 磁场）	x	
17	Com_num	串口数据序列号		0~199
18	Cs	校验	*hh	\$和*之间所有数据异或值
19	<CR><LF>	固定包尾		<CR><LF>

数据格式 2（默认格式）：

\$GPFPD, Heading, Pitch, Roll ,SYS Status, Com_num *Cs<CR><LF>

字段号	名称	说明	格式	举例
1	Header	协议头	\$GPFPD	\$GPFPD
2	Heading	偏航角（ 0~359.99）	hhh.hhhh	102.40
3	Pitch	俯仰角（ -90~90）	+/-pp.pppp	1.01
4	Roll	横滚角（ -180~180）	+/-rrr.rrrr	-0.80
5	SYS Status	系统状态： 0: 初始化 1: 导航模式 1（仅 IMU） 4: 导航模式 4（IMU + 磁场）	x	
6	Com_num	串口数据序列号		0~199
7	Cs	校验	*hh	\$和*之间所有数据异或值
8	<CR> <LF>	固定包尾		<CR> <LF>

6.2 命令协议说明

命令以\$cmd 开头，中间各部分参数用“,”（逗号）分隔,命令以*ff 结尾。

响应命令分为：设置成功、设置失败、无此命令。

名称	内容
设置成功	\$cmd,config,ok* ff<CR><LF>
设置失败	\$cmd,Config,failed*ff<CR><LF>
无此命令	\$cmd,Bad,Command*ff<CR><LF>

1) 设置串口

命令格式:\$cmd,set,comX,baudrate, Frequency *ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	set		设置
Attribute	string	comX		串口号，参数是 com1、com3、com6
Parameter	Numeric	baudrate	Bps	波特率，参数是 9600、19200、38400、115200、230400、460800、614400
Parameter	Numeric	Frequency	Hz	输出频率。参数是 100、50、40、25、20、10、8、5、4、2、1、0，默认 1hz。
Parameter	Numeric	Message		导航数据：navahrs
cs	hexadecimal	*ff		校验，默认 ff

例子：\$cmd,set,com3,115200,100,navahrs*ff 设置 com3 的波特率为 115200，输出频率为 100Hz，输出导航数据。

重新上电后，新设置的波特率生效。

2) 查询串口设置

命令格式：\$cmd,get,comX*ff

返回应答: \$cmd,get,comX,460800,1*ff

3) 设置磁 2D 开始/停止校准

命令格式: \$cmd,set,magcal,xxx*ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	set		设置
Attribute	string	magcal		磁场校准
Parameter	string	start		start=开始校准 stop=结束校准
cs	hexadecimal	*ff		校验, 默认 ff

例子: \$cmd,set,magcal,start*ff。

4) 根据位置、时间信息计算磁偏角

命令格式: \$cmd,set,pos_mdec,lat,lon,alt,year,month,day*ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	set		设置 (计算)
Attribute	string	Pos_mdec		磁偏角
Parameter	Numeric	lat	deg	纬度, 数值范围是 $\pm 90^\circ$
Parameter	Numeric	lon	deg	经度, 数值范围是 $\pm 180^\circ$
Parameter	Numeric	alt	km	高度
Parameter	Numeric	year		时间: 年
Parameter	Numeric	month		时间: 月
Parameter	Numeric	day		时间: 日
cs	hexadecimal	*ff		校验, 默认 ff

例子: \$cmd,set,pos_mdec,40.123,116.345,0.04,2025,4,18*ff

5) 设置磁偏角

命令格式: \$cmd,set,mdec,magnetic_declination*ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	Set		设置
Attribute	string	mdec		磁偏角
Parameter	Numeric	magnetic_declination	deg	用户直接设置的磁偏角
cs	hexadecimal	*ff		校验, 默认 ff

例子: \$cmd,set,mdec,1.234*ff

6) 查询磁偏角

命令格式: \$cmd,get,mdec*ff

返回应答: \$cmd,get,mdec, magnetic_declination *ff

7) 设置\$GPFPD 语句格式

命令格式: \$cmd,set,t_imu,xxx*ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	set		设置
Attribute	string	t_imu		\$GPFPD 语句中时间和 9 轴数据是否输出
Parameter	string	enable		enable=输出 disable=不输出, 默认是无效
cs	hexadecimal	*ff		校验, 默认 ff

例子: \$cmd,set, t_imu,disable*ff。

8) 查询\$GPFPD 语句格式

命令格式: \$cmd,get, t_imu *ff

返回应答: \$cmd,get, t_imu,xxx*ff

9) 设置磁场是否参与导航

命令格式: \$cmd,set,magnav,xxx*ff

名称	格式	举例	单位	说明
\$cmd	string	\$cmd		cmd 消息协议头
Command	string	set		设置
Attribute	string	magnav		磁场是否有效
Parameter	string	enable		enable=有效 disable=无效, 默认是无效。
cs	hexadecimal	*ff		校验, 默认 ff

例子: \$cmd,set,magnav,disable*ff。//禁止磁场参与导航

\$cmd,set,magnav,enable*ff。//使能磁场参与导航

10) 查询磁场是否参与导航

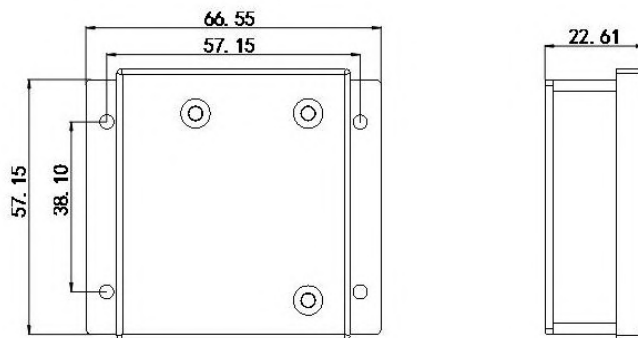
命令格式: \$cmd,get,magnav *ff

返回应答: \$cmd,get, magnav,xxx*ff

7 机械尺寸

黑色铝制外壳

单位：mm



以上型号均为标准产品，如有特殊需求，可致电 010-80707547，询问技术支持。