



GCM380/GCM385-N 三维电子罗盘

产品说明书

V1.7-20250628

 技术亮点

- ❖ 量程：横滚 $\pm 180^\circ$ ，俯仰 $\pm 85^\circ$ ；
- ❖ 精度：横滚俯仰 0.1° ，航向角 0.5° ；
- ❖ 分辨率： 0.1° ；
- ❖ 标准 RS232/RS485/TTL 输出接口；
- ❖ 带硬磁、软磁及倾角补偿。



 产品介绍

GCM380/GCM385-N 是一款兼具性能与成本优势的三维电子罗盘产品。该产品采用我司自主研发的专利校准技术，操作流程简洁高效；内置高精度加速度计实现倾斜补偿功能，使其在横滚角 $\pm 180^\circ$ 的全向工具面范围内，均能稳定输出可靠的航向数据。面对固定磁场干扰源，产品仍可保持出色的测量准确性，并支持 RS232、RS485、TTL 等多种串行通信接口，便于不同系统集成。

产品内部集成了三轴磁力计与三轴加速度计，具有分辨率高、抗环境噪声能力强的特点，整体性能稳定可靠，且体积紧凑、功耗较低，广泛适用于手持终端、移动平台、天线定向系统、车载设备及各类系统集成项目。根据订货需求，客户可选择带完整外壳封装的成品，或仅采购电路板模组，灵活适配多种应用场景。

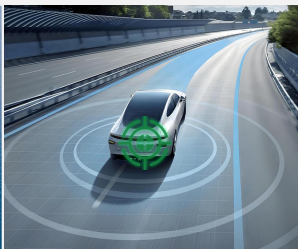
 应用范围

- | | | |
|---------------|--------------|------------|
| ❖ 航海导航与测绘 | ❖ GPS 组合导航系统 | ❖ 天线伺服控制性 |
| ❖ 红外成像仪集成 | ❖ 激光测距设备协同 | ❖ 地图补绘系统支持 |
| ❖ ROV 水下机器人导航 | ❖ 海洋勘测仪器配套 | ❖ 无人智能系统 |

航海导航与测绘



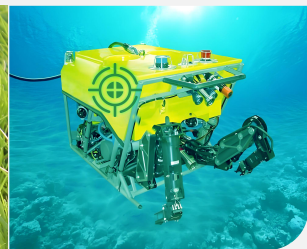
GPS 组合导航系统



红外成像仪集成



ROV 水下机器人导航



 性能参数

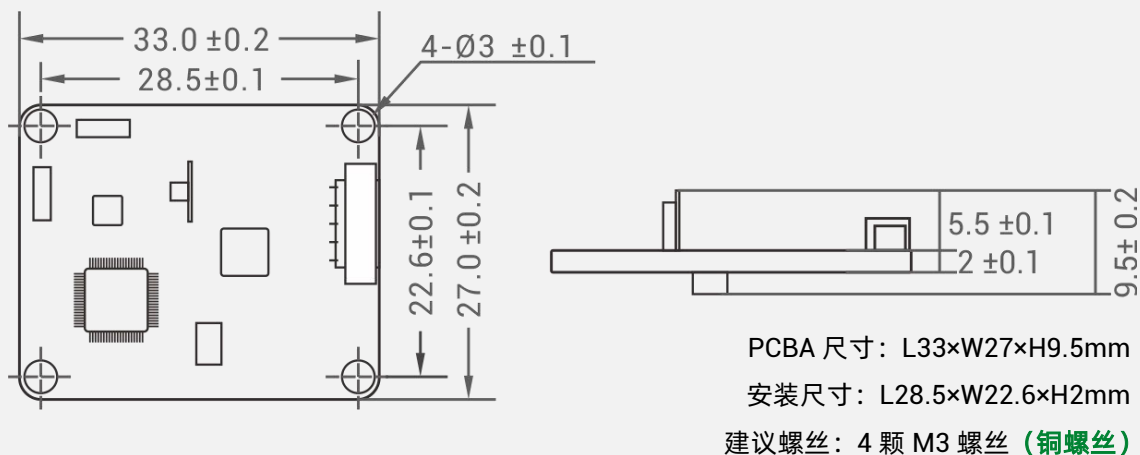
GCM380/GCM385-N		参数指标
罗盘航向参数	最佳航向精度	0.5°
	分辨率	0.1°
	俯仰精度	0.1°<60° (测量范围)
		0.2°<85° (测量范围)
	俯仰倾斜范围	±85°
	横滚精度	0.1°<60° (测量范围)
		0.2°<180° (测量范围)
	横滚倾斜范围	±180°
校准	分辨率	0.1°
	硬铁校准	有
	软铁校准	有
	磁场干扰校准方法	水平转动 360 度；垂直转动（可选）
物理特性	外壳封装尺寸	L57×W49×H25.5mm
	外壳封装重量	≤250g(不含电缆线)
	RS232/RS485/TTL 接口连接器	直接引线
接口特性	启动延迟	<50 毫秒
	最大输出速率	20Hz/s
	通信速率	2400 到 115200baud
	输出格式	二进制高性能协议
电源	供电电压	(默认) 直流+5V
	电流(最大)	30mA
	理想模式	26mA
	休眠模式	TBD
环境	工作温度	-40℃ ~ +85℃
	储存温度	-40℃ ~ +85℃
	抗振性能	100g
防护等级	IP67	
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626	
绝缘电阻	≥100 兆欧	
抗冲击	100g@11ms、三轴向(半正弦波)	
抗振动	10grms、10 ~ 1000Hz	

 订购选型

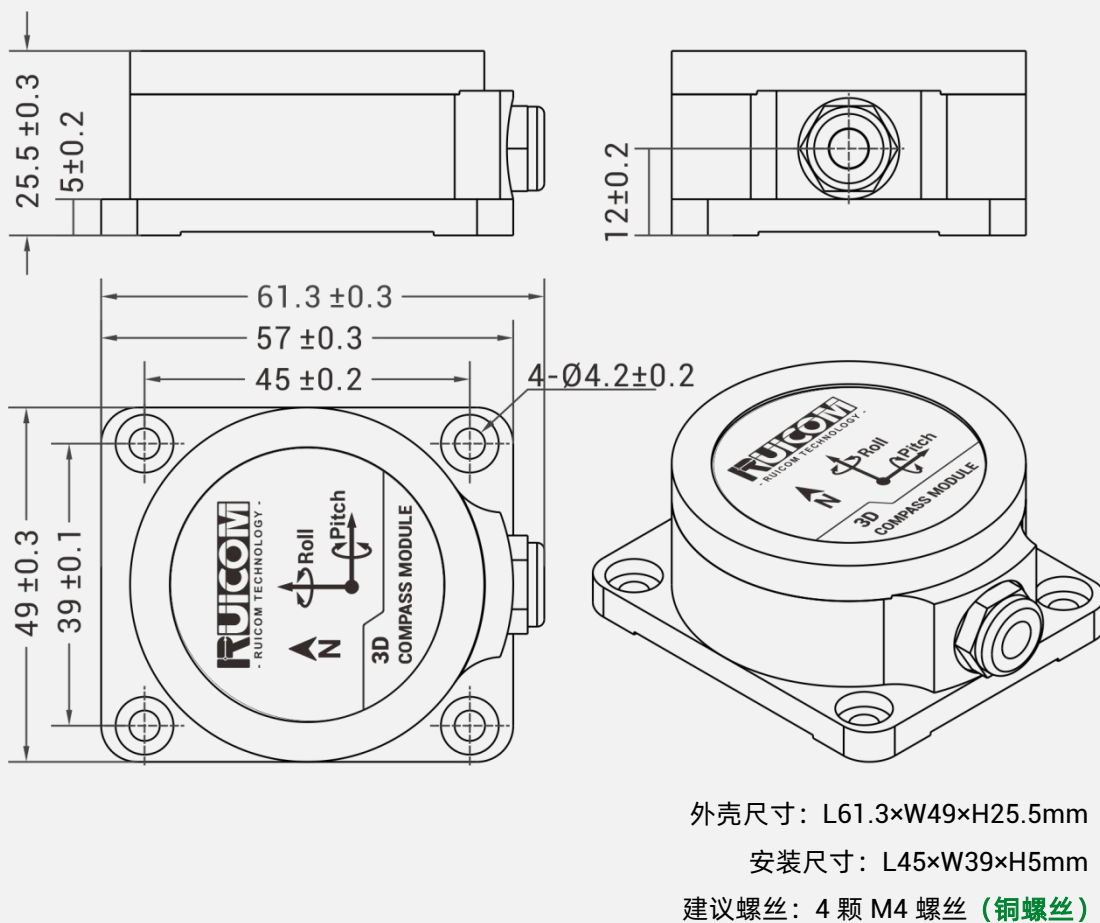
型号	外壳封装	信号输出	输出协议	安装方向
GCM38	0: PCBA 板	232: RS232	SP: 串口通信协议	H:水平安装
	5: 外壳封装	485: RS485	NMEA: NMEA 协议	V:垂直安装
		TTL: TTL 电平		
例：GCM380-232SP-H: PCBA 单板/RS232 输出/串口通信协议/水平安装。				

产品尺寸

PCBA 尺寸图

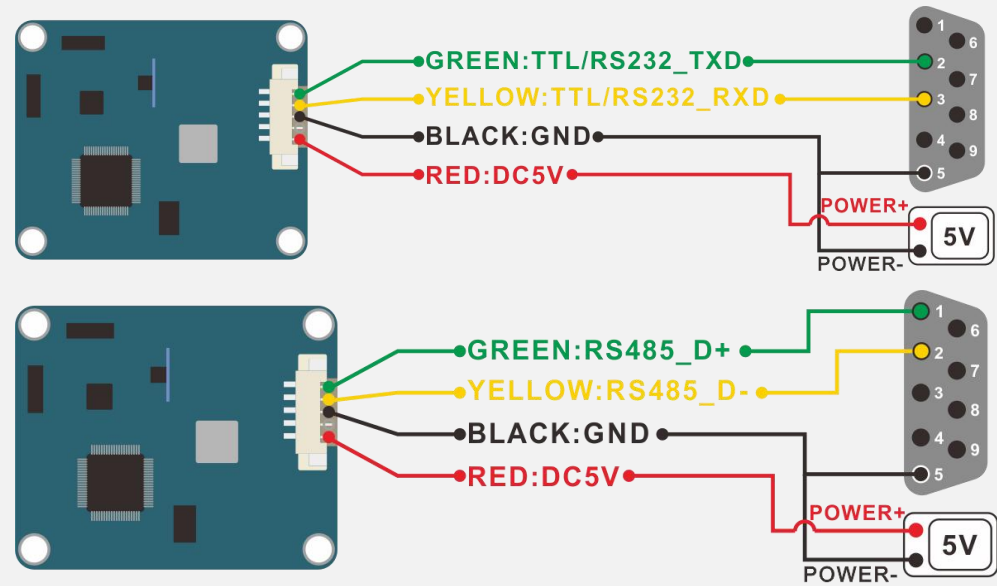


外壳尺寸图

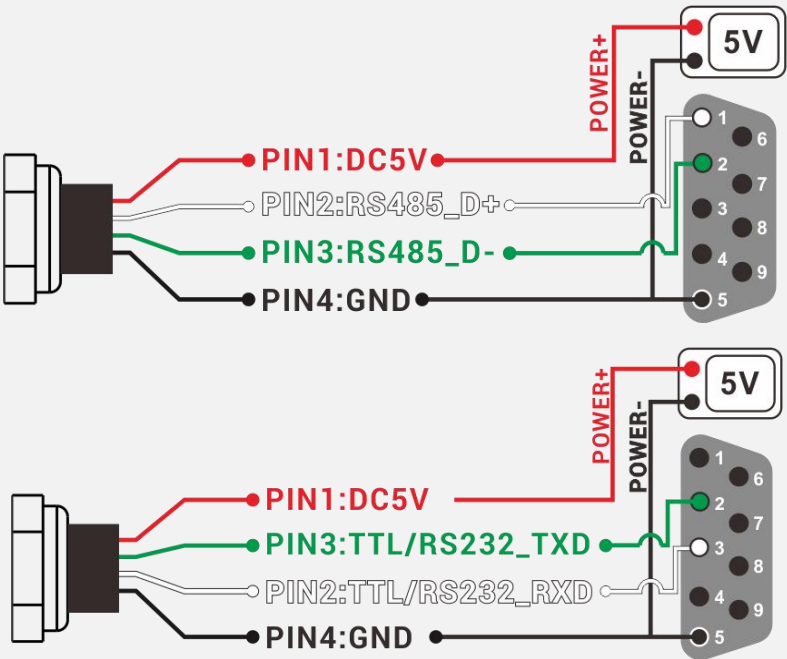


接口定义

针脚/线色	定义	描述
黑色	GND	电源负极
红色	DC 5V	供电电源正极
黄色	TTL/RS232_RXD/RS485_D-	接收数据
绿色	TTL/RS232_TXD/RS485_D+	发送数据



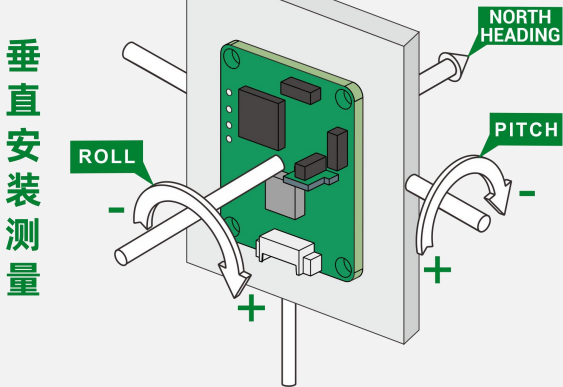
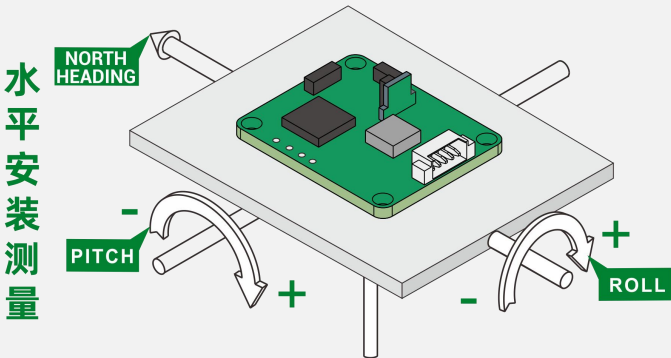
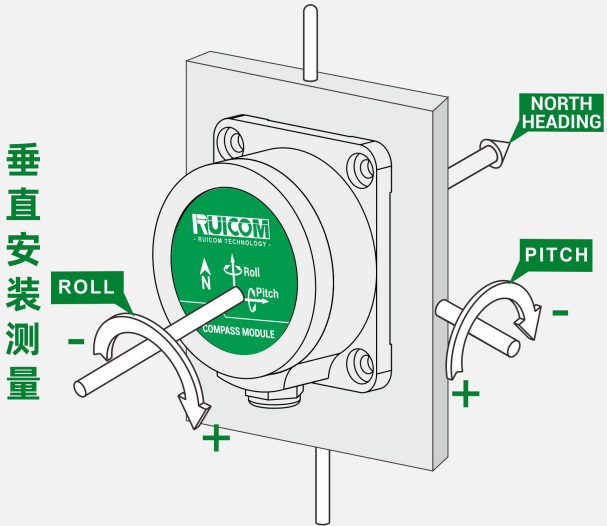
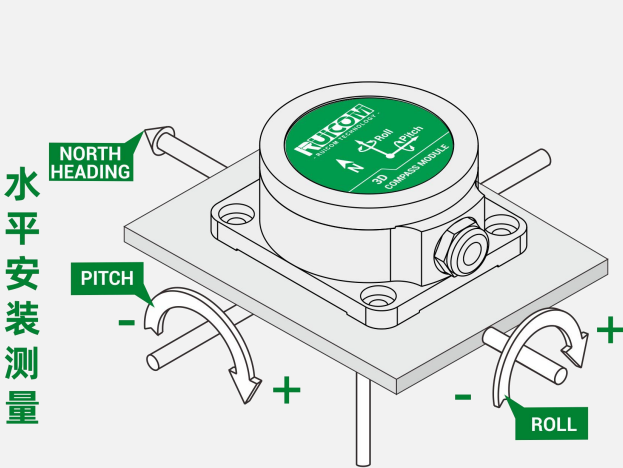
针脚/线色	定义	描述
红色	DC 5V	供电电源正极
白色	TTL/RS232_RXD/RS485_D+	接收数据
绿色	TTL/RS232_TXD/RS485_D-	发送数据
黑色	GND	电源负极



 测量方向及安装要求

三维电子罗盘的方位角测量基于地磁感应原理，其安装环境需满足严格的磁干扰控制要求。为确保测量精度，应遵循以下安装规范：

- 1.磁环境要求：安装位置应远离铁磁性物质（如铁制品、永磁体等）及电磁设备（如电动机、变压器等）；与潜在干扰源的最小间距应保持 40cm 以上（具体距离需根据干扰源磁场情况而定）。
 - 2.安装材料规范：安装螺丝建议使用铜螺丝；建议安装支架选用铝合金或其他无磁材料。
 - 3.电磁干扰注意事项：产品可对稳定磁场环境进行偏差补偿，但无法动态补偿变化的磁干扰需特别注意直流供电线路产生的时变磁场干扰；蓄电池等储能设备应视为潜在动态干扰源。
 - 4.精度验证方法（实验室标准测试条件）：使用垂直安装的无磁材料（推荐铝合金）测试杆测试平台应确保旋转轴与地面垂直；最小化测试装置的旋转半径；环境磁场干扰需控制在允许范围内（典型无干扰环境下实测航向精度可达 0.8°）。
 - 5.工程应用指导（实际安装需进行现场磁环境评估）：车载安装时，建议将罗盘轴向垂直于车辆运动方向；针对具体应用场景需制定个性化安装方案；所有可能的工况环境均评估需安装可行性。
- 注：本产品测量精度与安装环境密切相关，建议在最终应用场景中进行实地校准验证。



校准方法

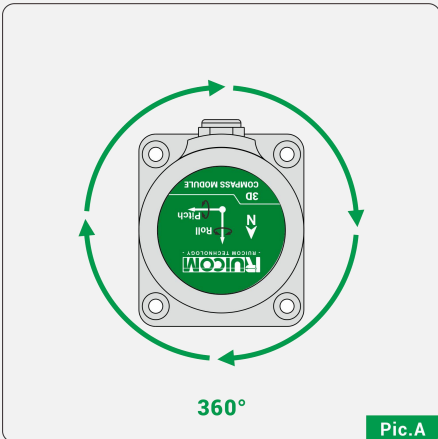
校准前提： 1) 测试罗盘精度达不到要求；

2) 罗盘安装环境若存在固定磁场干扰（如安装在铁质材料上），需将干扰源与罗盘同步旋转校准，且使用过程中必须保持相对位置固定，否则需重新校准。若干扰源体积或距离不固定（如可变铁件），则无法校准，应保持 30cm 以上的安全安装距离。）。

水平安装校准模式：

1) 用 HCM 罗盘正确连接到通讯口，打开电源。

2) 平面旋转-周 360°以上：



如图 A

水平开始校准命令

68 04 00 41 45

数 据 域 (0byte)

水平匀速旋转 1 圈以上，时保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

水平保存校准命令

68 04 00 51 55

数 据 域 (0byte)

无数据域命令

3) 垂直向上旋转 360°



如图 B

垂直向上开始校准命令

68 04 00 42 46

数 据 域 (0byte)

垂直匀速旋转 1 圈以上，保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

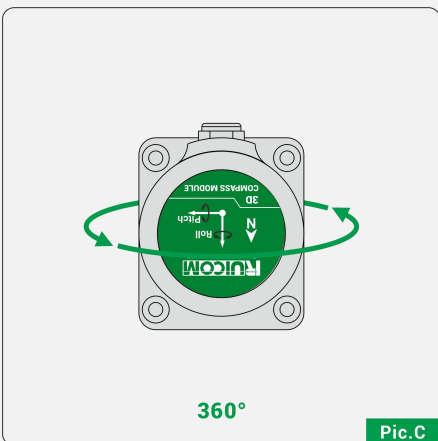
垂直向上保存校准命令

68 04 00 52 56

数 据 域 (0byte)

无数据域命令

4) 垂直向下旋转 360°



如图 C

垂直向下开始校准命令

68 04 00 43 47

数 据 域 (0byte)

垂直匀速旋转 1 圈以上，保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

垂直向下保存校准命令

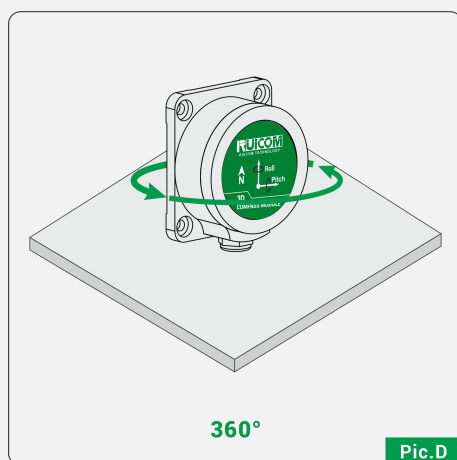
68 04 00 53 57

数 据 域 (0byte)

无数据域命令

垂直安装校准模式：

- 1) 用 HCM 罗盘正确连接通讯口，打开电源。
- 2) 平面旋转-周 360°以上：



如图 D

水平开始校准命令

68 04 00 41 45

数 据 域 (0byte)

水平匀速旋转 1 圈以上，时保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

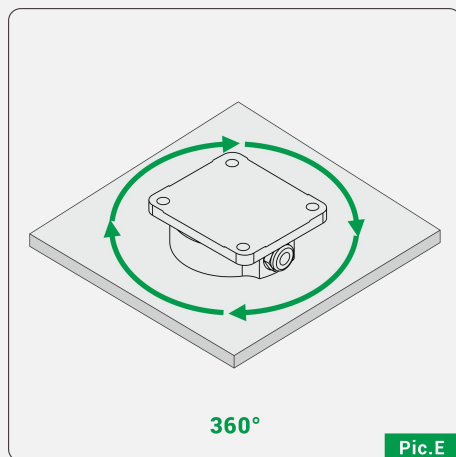
水平保存校准命令

68 04 00 51 55

数 据 域 (0byte)

无数据域命令

- 3) 垂直向上旋转 360°



如图 E

垂直向上开始校准命令

68 04 00 42 46

数 据 域 (0byte)

垂直匀速旋转 1 圈以上，保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

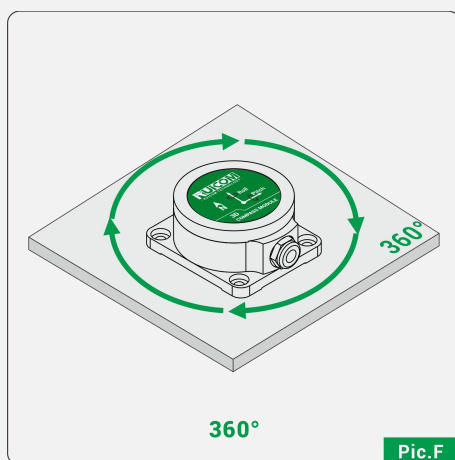
垂直向上保存校准命令

68 04 00 52 56

数 据 域 (0byte)

无数据域命令

- 4) 垂直向下旋转 360°



如图 F

垂直向下开始校准命令

68 04 00 43 47

数 据 域 (0byte)

垂直匀速旋转 1 圈以上，保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效，低于 20S 保存值无效

垂直向下保存校准命令

68 04 00 53 57

数 据 域 (0byte)

无数据域命令



串口通信协议

一、数据帧格式：（8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600）

标 示 符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地 址 码 (1byte)	命令字 (1byte)	数 据 域	校 验 和 (1byte)
68h					

- 标示符：固定为 68H；
- 数据长度：从数据长度到校验和（包括校验和）的长度；
- 地址码：采集模块的地址，默认为 00；
- 数据域根据命令字不同内容和长度相应变化；
- 校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域的和不考虑进位。

二、命令字解析

说明	含义/ 范例	说明
0X04	同时读 Roll/Pitch/Heading 角度命令 68 04 00 04 08	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X84	传感器应答回复 例: 68 0E 00 84 00 10 50 10 10 05 01 04 01 00 1D	数 据 域 (10byte) AA AB BB CC CD DD EE EF FF GG AA AB BB :3 个 红色 字符表示 Pitch 轴 CC CD DD :3 个 蓝色 字符表示 Roll 轴 EE EF FF :3 个 绿色 字符表示 Heading 角 AA AA BB 为 Pitch 返回角度值, 为压缩 BCD 码, 00 10 50 红色 三个字节为 Pitch 返回角度值, 为压缩 BCD 码, 第一个字节的高位 0 为符号位 (0 正, 1 负) 01 0 为三位整数, 50 为二位小数。其他轴数据解析方法与此相同, pitch 角度解析为+10.50° 10 10 05 蓝色 三个字节为 Roll 返回值, 解析方法同 Pitch 解析角度为 Roll:-010.05° 01 04 01 绿色 三个字节 Heading 返回值, 解析方法同 Pitch, 解析角度为 Heading: +104.01° GG: 表示当磁场超过阈值为 1, 未超过阈值为 0。
0X06	设置磁偏角命令 68 06 00 06 02 08 16	数 据 域 (2byte) SA AB S: 符号 0 正 1 负 AA: 两位整数 B: 一位小数 例: 02 08 为+20.8°
0X86	传感器应答回复 例: 68 05 00 86 00 8B	数 据 域 (1byte) 数据域中的数表示传感器回应的结果 00 设置成功 FF 设置失败
0X07	读磁偏角命令 68 04 00 07 0b	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X87	传感器应答回复 例: 68 06 00 87 02 08 97	数 据 域 (2byte) 数据域中的数表示传感器回应的结果

0X41	水平开始校准命令 68 04 00 41 45	数 据 域 (0byte) 水平匀速旋转 1 圈以上, 时保证时间在 20S 以上保存值才有效, 低于 20S 保存值无效。
0X41	传感器应答回复 例: 68 04 00 41 45	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X51	水平保存校准命令 68 04 00 51 55	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X51	传感器应答回复命令 例: 68 04 00 51 55	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X42	垂直向上开始校准命令 68 04 00 42 46	数 据 域 (0byte) 北朝天垂直匀速旋转 1 圈以上, 保证时间在 20S 以上。时间 20S 以上保存值才有效, 低于 20S 保存值无效。
0X42	传感器应答回复 例: 68 04 00 42 46	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X52	垂直向上保存校准命令 68 04 00 52 56	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X52	传感器应答回复命令 例: 68 04 00 52 56	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X43	垂直向下开始校准命令 68 04 00 43 47	数 据 域 (0byte) 北朝地垂直匀速旋转 1 圈以上, 保证时间在 20S 以上保存值才有效, 低于 20S 保存值无效。
0X43	传感器应答回复 例: 68 04 00 43 47	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X53	垂直向下保存校准命令 68 04 00 53 57	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X53	传感器应答回复命令 例: 68 04 00 53 57	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X5a	清除校准命令 68 04 00 5a 5e	数 据 域 (0byte) 须发送 3 次才有效 (清除当前校准数据, 工厂校准数据不会被覆盖)
0X5a	传感器应答回复命令 例: 68 04 00 5a 5e	数 据 域 (0byte) 无数据域命令
0X0e	恢复出厂命令 68 05 00 0e aa bd	数 据 域 (1byte) 调用出厂默认值 (当前校准数据被覆盖)
0X0e	传感器应答回复命令 例: 68 05 00 8e 00 93	数 据 域 (1byte) 无数据域命令
0X0B	设置通讯波特率命令	数 据 域 (1byte)

	68 05 00 0B 02 12	波特率：为:9600 00 表示 2400 01 表示 4800 02 表示 9600 (默认值) 03 表示 19200 04 表示 38400 05 表示 115200
0X8B	传感器应答回复命令 例: 68 05 00 8B 00 90	数 据 域 (1byte) 数据域中的数表示传感器回应的结果 00 设置成功 FF 设置失败
0X0F	设置模块地址命令 68 05 00 0F 01 15	数 据 域 (1byte) XX 模块地址,地址从 00 致 EF 范围. 注: 我司产品有一个统一地址:FF, 如在操作过程中忘记所设过的地址,可以用 FF 地址操作该产品,仍能正常回应。
0X8F	传感器应答回复命令 例: 68 05 00 8F 00 94	数 据 域 (1byte) , 数据域中的数表示传感器回应的结果 00 设置成功 FF 设置失败
0X0C	设置角度输出模式 68 05 00 0C 00 11	数 据 域 (1byte) 00: 问答式 (出厂默认) 01: 自动输出式 20Hz 02: 自动输出式 5Hz 03: 自动输出式 10Hz 04: 自动输出式 25Hz 05: 自动输出式 50Hz
0X8C	传感器应答回复命令 例: 68 05 00 8C 00 91	数 据 域 (1byte) , 数据域中的数表示传感器回应的结果 00 设置成功 FF 设置失败
0X50	设置地磁判断阈值命令 68 05 00 50 01 56	数 据 域 (1byte) BYTE4 取值范围: 1~10, 大于阈值, 判断为有干扰, 掉电保存, 出厂默认设置为 4: 0.44/1.4~ 0.44*1.4 对应阈值表: 1: 0.44*0.99~ 0.44/0.9 2: 0.44/1.2~ 0.44*1.2 3: 0.44/1.3~ 0.44*1.3 4: 0.44/1.4~ 0.44*1.4 5: 0.44/1.7~ 0.44*1.7 6: 0.44/1.9~ 0.44*1.9 7: 0.44/2.3~ 0.44*2.3 8: 0.44/2.5~ 0.44*2.5 9: 0.44/2.9~ 0.44*2.9 10: 0.44/3.5~ 0.44*3.5 其他值为 4: 0.44/1.4~ 0.44*1.4
0XD0	传感器应答命令 例: 68 05 00 D0 00 D5	数 据 域 (1byte) , 数据域中的数表示传感器回应的结果 00 设置成功 FF 设置失败
0X2A	设置安装模式命令 例: 68 05 00 2a 01 30(设置垂直)	数 据 域 (1byte) 00: 水平 01: 垂直
0XAA	设置安装模式应答命令 例: 68 05 00 AA 00 AF	数 据 域 (1byte) 00 设置成功 FF 设置失败
0X60	读取加速度计命令 例: 68 04 00 60 64	数 据 域 (0byte)

0XE0	应答加速度计命令 回复 68 0D 00 E0 00 00 01 10 00 00 00 01 02 01	数 据 域 (9byte) 解析三个字节表示一个轴 AA AB BB CC CD DD EE EF FF AA AB BB 表示 X 轴加速度 CC CD DD 表示 Y 轴加速度 EE EF FF 表示 Z 轴加速度 左例中 X 轴加速度=0.01g,Y 轴加速度=-0g,Z 轴加速度=1.02g 第一个字节的高四位 为符号位 第一个字节的低四位 为百位 第二个字节的高四位 为十位 第二个字节的低四位 为个位 第三个字节的高四位 为十分位 第三个字节的低四位 为百分位
0X61	读取磁力计命令 例: 68 04 00 61 65	数 据 域 (0byte)
0XE1	应答磁力计命令 回复 68 0D 00 E1 00 04 15 10 31 48 00 12 93 35	解析三个字节表示一个轴 AA AB BB CC CD DD EE EF FF AA AB BB 表示 X 轴磁力计 CC CD DD 表示 Y 轴磁力计 EE EF FF 表示 Z 轴磁力计 左例中 X 轴磁力计=415,Y 轴磁力计=-3148,Z 轴磁力计=1293 (75LSB/uT) X: $415/75=5.53\mu\text{T}$ Y: $-3148/75=-41.97\mu\text{T}$ Z: $1293/75=17.24\mu\text{T}$ 第一个字节的高四位 为 符号位 第一个字节的低四位 为 万位 第二个字节的高四位 为 千位 第二个字节的低四位 为 百位 第三个字节的高四位 为 十位 第三个字节的低四位 为 个位

 NMEA0183 通信协议

通信 NMEA0183 (ASCII)

波特率 4800 \9600\19200 可以设置 (默认是 19200 ,1 个起始位+8 个数据位+无奇偶校验+1 个停止位)

数据协议

通信使用 NMEA 专有语句 (ASCII) .

模块上电后默认是 的波特率是 19200 和 0 数据输出。

在操作中, 罗盘输出 下面的 语句

\$PTNTHPR,X,X,A,X,X,A,X,XA*hh<CR><LF>

Heading ,pitch,roll

设置数据更新率 (默认 0 帧数据输出每分钟)

指令	描述
#BAD=0*4A<CR><LF>	设置 0 帧数据输出每分钟
#BAD=1*4B<CR><LF>	设置 1 帧数据输出每分钟
#BAD=2*48<CR><LF>	设置 2 帧数据输出每分钟
#BAD=3*49<CR><LF>	设置 3 帧数据输出每分钟
#BAD=4*4E<CR><LF>	设置 6 帧数据输出每分钟
#BAD=5*4F<CR><LF>	设置 12 帧数据输出每分钟
#BAD=6*4C<CR><LF>	设置 20 帧数据输出每分钟
#BAD=7*4D<CR><LF>	设置 30 帧数据输出每分钟
#BAD=8*42<CR><LF>	设置 60 帧数据输出每分钟
#BAD=9*43<CR><LF>	设置 120 帧数据输出每分钟
#BAD=10*7B<CR><LF>	设置 180 帧数据输出每分钟
#BAD=11*7A<CR><LF>	设置 300 帧数据输出每分钟

波特率设置指令

指令	描述
#BA4H=8T*2E<CR><LF>	设置波特率为 4800
#BA4H=16T*11<CR><LF>	设置波特率为 9600
#BA4H=32T*17<CR><LF>	设置波特率为 19200

安装模式

指令	描述	回复	描述
\$PSILSET,S,1*26<CR><LF>	设置模块为水平安装	#PSILSET,C,1*36<CR><LF>	模块返回确认
\$PSILSET,S,2*25<CR><LF>	设置模块为垂直安装	#PSILSET,C,2*35<CR><LF>	模块返回确认

激活信息

#F33.6=1*52 当波特率设置或安装模式设置发送后, 发送该指令重新预置并激活。

安装方向掉电保存, 其他参数掉电不保存

方位角校准指令

开始指令	回复	备注
#F33.4=0*51<CR><LF>	#F33.4=0*51<CR><LF>	水平开始指令
#F33.4=1*50<CR><LF>	#F33.4=1*50<CR><LF>	垂直开始向上
#F33.4=2*53<CR><LF>	#F33.4=2*53<CR><LF>	垂直开始向下
保存指令	回复	备注
#F2FE.2=1*67<CR><LF>	#F2FE.2=1*67<CR><LF>	水平保存指令
#F2FE.2=2*64<CR><LF>	#F2FE.2=2*64<CR><LF>	垂直保存向上
#F2FE.2=3*65<CR><LF>	#F2FE.2=3*65<CR><LF>	垂直保存向下