

航天长城



通过 GJB9001B-2009 国军标质量体系认证
通过 ISO9001-2008 国际质量管理体系认证



FNN-3400 电子罗盘

操作手册

感谢你的选购

FNN-3400 电子罗盘内置三轴磁场传感器和双轴倾角传感器。输出的方位是罗盘指北轴线在水平面的投影和地磁北线在地面投影的夹角。由于具有倾斜补偿，在平放、侧立、倒置的姿态下均可测量磁北方位。

罗盘可对干扰磁场进行补偿，同时具有方位零点修正功能。

产品具有封装和无封装两种类型。

工作温度范围是：-20℃到+70℃。

罗盘主要针对低成本大批量的应用需求设计，用户可根据需求选择 RS-232 、RS-485 及 TTL 硬件接口及输出格式。

可广泛应用于手机基站天线检测、玩具、教学演示设备、低成本卫星通讯设备、物联网检测需要。

1、连接与安装

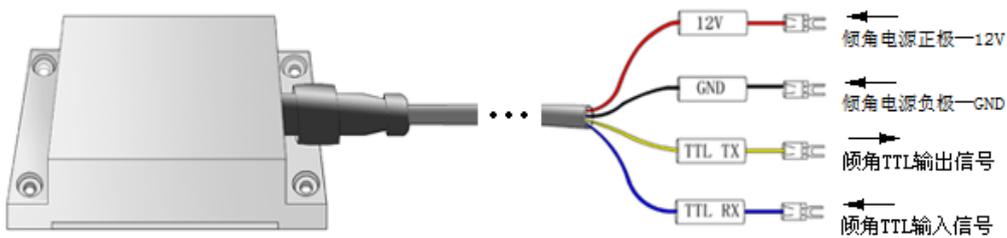
1.1 配件表

下表是包装配件表

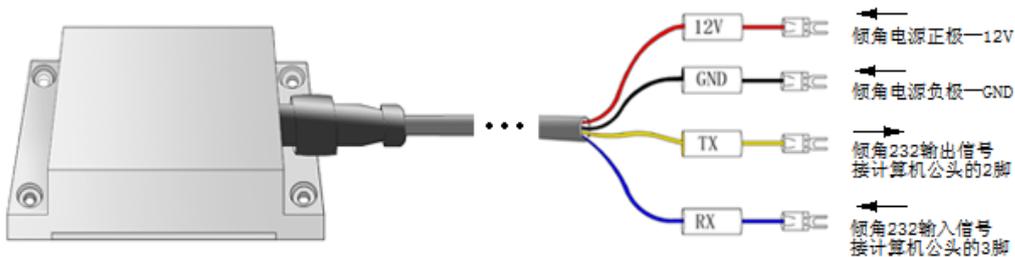
配件	数量
主机	1
数据线	1
合格证	1
安装说明	1
包装盒	1
测试软件	1

1.2 线路连接

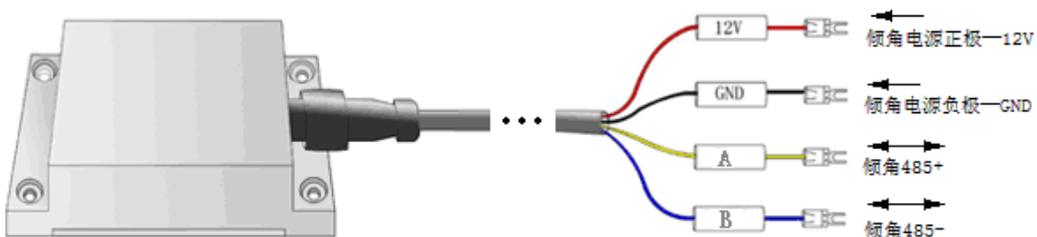
注：以上各接口产品的电源负极—GND 与外部设备 RS232 串口的地线必须可靠连接。



TTL 接口线路连接示意图



RS232 接口线路连接示意图



RS485 接口线路连接示意图

1.3 安装建议

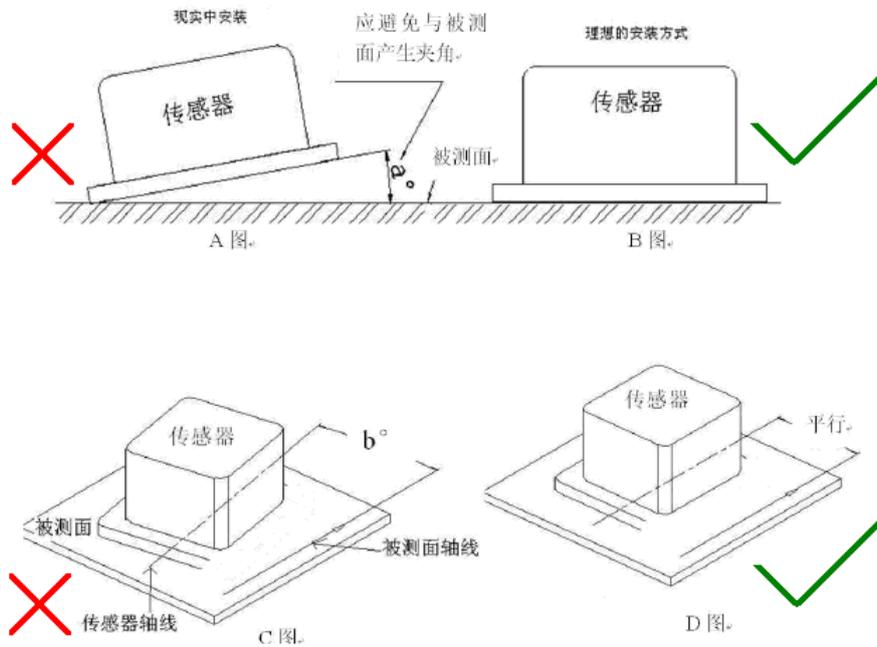
罗盘的安装需要注意两方面问题，磁场环境要求和倾角安装要求。

罗盘安装时尽量保证罗盘受到的磁场干扰最小，如果安装环境不能避免固定磁场干扰，一定要避开变化的磁场干扰。

罗盘安装时对倾角的要求主要是注意保证“两面”和“两线”的正确安装：

1. “两面”是指传感器安装面与被测物体的安装面完全紧靠(被测物体的安装面要尽可能水平)，不能有夹角产生，如 A 图中的角 a，正确安装方式如 B 图。

2. “两线”是指传感器轴线与被测面轴线平行，两轴线不能有夹角产生，如 C 图中的角 b，正确的安装方式如 D 图。



安装示意图

2、性能参数

2.1 FNN-3400 性能参数

传感器性能参数如下表（室温测试）：

特性	条件	最小	典型	最大	单位	
供电电压	直流		5		V	
工作电流		13	15	18	mA	
稳定时间			5		sec	
倾角	测量范围		±60		°	
	精度	测量范围±15°		±0.2	±0.3	°
		测量范围±30°		±0.3	±0.4	°
		测量范围±45°		±0.4	±0.5	°
		测量范围±60°		±0.5	±0.8	°
	分辨率		±0.05		°	
	线性	测量范围±60°		0.8	1.3	%
	重复性			±0.2		°
	稳定性	时间间隔 24 小时		±0.3		°
热零点漂移	温度范围：-20℃—70℃		±0.02	±0.05	°/℃	
交叉轴灵敏度误差			±2	±4	%	
方位	磁场范围	周围磁场环境	-2	2	Gauss	
	精度	倾斜角度小于 5°		±1	±1.5	°
		倾斜角度小于 30°		±2.5	±3.5	°
	分辨率			±0.2		°
	线性			±0.7	±1	%
	重复性			±0.4		°
	稳定性	时间间隔 24 小时		±0.8		°
	热零点漂移	温度范围：-20℃—70℃		±0.04	±0.08	°/℃
最大干扰磁场 ^{*1}				20	Gauss	
数据更新率	输出方式为连续输出	2	10	20	Hz	
波特率	RS232、RS485、TTL		9600		Baud	
通信参数	RS232、RS485、TTL	9600, n, 8, 1				
存储温度	周围环境温度	-30		80	℃	
工作温度	周围环境温度	-20		70	℃	
防护等级	封装 (AHDH) ^{*2}		IP40		g	
重量	封装 (AHDH) ^{*2}	55	60	65	g	
	无封装 (PCB35) ^{*2}	6	8	10	g	
尺寸	封装 (AHDH) ^{*2}	长：59 宽：31 高：22			mm	
	无封装 (PCB35) ^{*2}	直径：35 高：9			mm	

注：在该磁场环境下工作不会损坏内部的磁场检测传感器，对于正常工作范围小于±2 高斯的产品，在 20 高斯磁场环境下不能正常反应磁场变化，如果必须要在这种条件下使用罗盘，需要和工厂说明对产品进行特别处理。

3、指令详解

3.1 数据输出格式

FNN-3400 电子罗盘数据输出格式为 HEX 格式数据，数据帧共包括 20 字节，各字节含义见表 3-1：

表 3-1

字节位置	含义	数据类型	说明
1	帧头	无符号数	0xAA
2	命令字	无符号数	接收到的命令字返回
3	保留	无符号数	工厂信息，不需解析
4	保留	无符号数	
5	保留	无符号数	
6	保留	无符号数	
7	X 轴角度高位	双字节有符号整数	X 轴角度
8	X 轴角度低位		
9	Y 轴角度高位	双字节有符号整数	Y 轴角度
10	Y 轴角度低位		
11	X 轴方向磁场高位	双字节有符号整数	X 轴方向磁场强度为相对值非实际测量值
12	X 轴方向磁场低位		
13	Y 轴方向磁场高位	双字节有符号整数	Y 轴方向磁场强度为相对值非实际测量值
14	Y 轴方向磁场低位		
15	Z 轴方向磁场高位	双字节有符号整数	Z 轴方向磁场强度为相对值非实际测量值
16	Z 轴方向磁场低位		
17	罗盘与磁北偏角高位	双字节无符号整数	罗盘与磁北偏角=解析后数据/100
18	罗盘与磁北偏角低位		
19	温度	有符号数	罗盘测量温度
20	校验	无符号数	前 19 字节数据累加和的最后两位

数据解析举例：

例如：接收到数据帧 AA A2 3F 68 40 40 FF FE 00 0A 0A 09 FE 02 E4 80 26 FA 0C 20

AA 为数据帧帧头；

A2 为单次输出的命令字；

3F 68 40 40 为工厂信息，不必解析；

FF FE 为 X 轴角度值，高位 FF 转换为二进制后，首位为 1，表示 X 轴角度值为负值；

FF 转换为十进制后为 255，FE 转换为十进制后为 254，

则 X 角度 = $(255 * 256 + 254 - 65536) / 1000 / 3.1415926 * 180 = -0.115$

00 0A 为 Y 轴角度值，高位 00 转换为二进制后，首位为 0，表示 X 轴角度值为正值；

00 转换为十进制后为 0，0A 转换为十进制后为 10，

则 Y 角度 = $(0 * 256 + 10) / 1000 / 3.1415926 * 180 = 0.573$

0A 09 为 X 轴磁场值，高位 0A 转换为二进制后，首位为 0，表示 X 轴磁场值为正值；

0A 转换为十进制后为 10，09 转换为十进制后为 9，

则 X 轴磁场 = $(10 * 256 + 9) / 65536 * 5 = 0.1960$

FE 02 为 Y 轴磁场值，高位 FE 转换为二进制后，首位为 1，表示 Y 轴磁场值为负值；

FE 转换为十进制后为 254，02 转换为十进制后为 2，

则 Y 角度 = $(254 * 256 + 2 - 65536) / 65536 * 5 = -0.0389$

E4 80 为 Z 轴磁场值，高位 E4 转换为二进制后，首位为 1，表示 Z 轴磁场值为负值；

E4 转换为十进制后为 228，80 转换为十进制后为 128，

则 Y 角度 = $(228 * 256 + 128 - 65536) / 65536 * 5 = -0.5371$

26 FA 为罗盘与磁北偏角，26 转换为十进制后为 38，FA 转换为十进制后为 250，

则罗盘与磁北偏角 = $(26 * 256 + 250) / 100 = 69.1$

0C 为罗盘测量温度，转换为十进制为 12；

20 为该字节前所有字节的相加的和的最后两位。

3.2 命令字

FNN-3400 电子罗盘命令字见表 3-2。

表 3-2

功能	命令字	详解
数据更新率	0x01	2 次/秒
	0x02	5 次/秒
	0x03	10 次/秒
	0x04	15 次/秒
	0x05	20 次/秒
角度零点校准	0XFA	角度零点标定 1
	0XFB	角度零点标定 2
	0xFC	纪录角度零点

磁场标定	0xD0	开始磁场标定
	0xD1	结束磁场标定
方位置零	0xA5	允许设置零点方位
	0xE5	磁北修正
	0xE8	清除磁北修正
输出方式	0xA2	单次输出
	0xA4	连续输出

指令详解:

1)响应速度设置:

命令字:0x01,0x02,0x03,0x04,0x05.调整罗盘响应速度,在连续方式输出下有效. 命令字与输出速度对应表格如下

命令字	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05
输出速度	2 次/秒	5 次/秒	10 次/秒	15 次/秒	20 次/秒

2)罗盘转动校准:

命令字 0xD0,0xD1.发送命令字 0xD0 缓慢转动罗盘,转动范围超过 360 度,为保证校准精度,建议罗盘俯仰范围小于 20 度.发送命令字 0xD1 记录保存罗盘校准结果.

3)罗盘指向设置:

命令字 0xA5, 0xE5, 0xE8.发送命令字 0xA5 进入指向设置状态,发送 0xE8 命令清除原有指向设置. 发送命令字 0xA5 进入指向设置状态,发送 0xE5 命令设置当前指向为零.

4)角度零点设置:

命令字 0xFA, 0xFB, 0xFC.将罗盘平放在平面上,发送 0xFA 命令,将罗盘反向 180 度平放在平面上发送 0xFB 命令,发送 0xFC 命令,记录角度零点.

3.3 数据接收格式

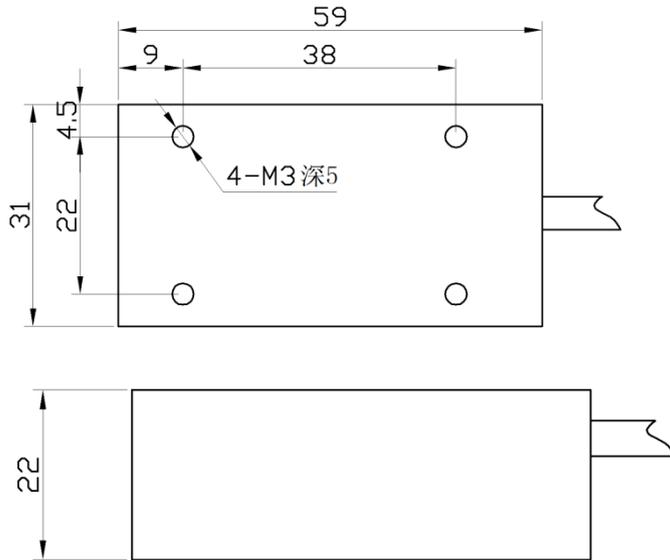
FNN-3400 电子罗盘命令接收格式见表 3-3。

表 3-3

字节位置	含义	数据	说明
1	命令字	0xXX	命令字

4、封装及接口

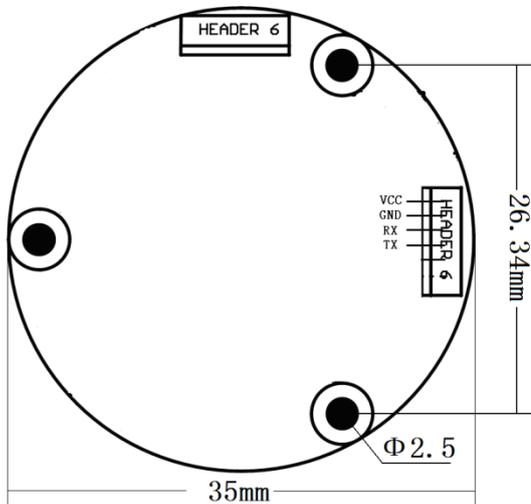
封装：AHDL



铝制外壳, 外表面做硬质阳极化, 耐腐蚀;
采用引线方式输出, 防水等级

线色	TTL 接口	RS232 接口
	名称	名称
黑, 白	GND	GND
红	+12V	+12V
黄	TTL TX0	TX0
蓝	TTL RXI	RXI

无封装：PCB35



PCB 电路板, 广泛用于 OEM;
多种接口方式选择。

PCB 板接口	RS232 接口	RS485 接口
	名称	名称
1	+5V	+5V
2	GND	GND
3	RXI	B
4	TX0	A
5		
6		

5、故障排除

5.1 无数据输出

无数据输出检查内容及故障排除方法见表 5-1。

表 5-1

顺序	检查内容	参考	对策
1	供电电源是否符合要求	性能参数	符合：进行第 2 步检查
			不符合：请更换电源重新检查
2	电源线，数据线是否按要求连接	线路连接； 封装及接口	符合：进行第 3 步检查
			不符合：按要求正确连接线缆
3	工作电流是否在指标范围内	性能参数	符合：进行第 4 步检查
			不符合：请返回工厂检查
4	串口号是否正确	软件安装方法	符合：进行第 5 步检查
			不符合：更改为正确的串口号
5	波特率是否符合	软件安装方法	符合：进行第 6 步检查
			不符合：改为合适的波特率
6	罗盘输出格式是否与软件匹配	输出格式	符合：进行第 7 步检查
			不符合：更改软件或罗盘的接收格式
7	罗盘输出方式是否为连续输出	输出方式	符合：进行第 8 步检查
			不符合：设置罗盘为连续输出
8	接收与发送数据的地址号是否一致	地址号设置功能	符合：重复第 6, 7 步检查
			不符合：设置罗盘地址； 重复第 6, 7 步检查
如以上检查均符合，且仍无输出的罗盘，请与工厂联系。			

5.2 命令设置无效

命令设置无效检查内容及排除方法见表 5-2。

表 5-2

顺序	检查内容	参考	对策
1	数据线是否按要求连接	线路连接； 封装及接口	符合：进行第 2 步检查
			不符合：按要求正确连接线缆
2	波特率是否符合	软件安装方法	符合：进行第 3 步检查
			不符合：改为合适的波特率
3	接收与发送数据的地址号是否一致	地址号设置功能	符合：进行第 4 步检查
			不符合：重新设置罗盘地址
4	命令字是否响应	功能介绍和设置	符合：进行第 4 步检查
			不符合：重新设置罗盘地址
如以上检查均符合，且仍无输出的罗盘，请与工厂联系。			