

# HEC303 系列

三维高精度电子罗盘

## 技术手册



## 产品介绍

HEC303 高精度电子罗盘采用可靠性高、抗干扰能力强的工业级单片机和高精度的磁传感器及驱动芯片组成。同时集成了北微传感自主研发的硬磁和软磁校准算法，并使用三轴加速度计对倾斜角进行补偿，使得在极其恶劣的环境下也能提供准确的航向数据。通过优化的扩展卡尔曼滤波算法，产品实时输出高精度姿态信息。集成了新的十二位置校准算法，校准更为方便、灵活。

HEC303 专门为提高磁罗盘的静态测量精度而设计，对于固定的干扰，HEC303 依然可以保持较高的测量精度。可以按客户需求订制，能够非常方便快速地将电子罗盘功能集成到各种产品中。

## 主要特性

- 三轴加速度计三轴磁力计
- 静态测量精度高达 0.2°
- 偏置追踪算法消除漂移
- 高精度，低成本
- 宽温范围: -40°C~+85°C
- 体积: L40\*W17\*H5.5 (mm)
- 带硬磁、软磁及倾角补偿
- 标准 RS232/TTL 输出接口

## 应用领域

- 卫星追踪
- 石油地质勘井
- 光测距仪
- GPS 辅助导航
- 手持设备
- 海洋勘测
- 水下导航
- 夜视仪

## 产品特性

### 电气指标

电源电压	5V DC
工作电流	不大于 100mA
工作温度	-40°C~70°C
存储温度	-55°C~85°C

### 性能指标

方位角	测量范围	0~360°
	精度	空间校准后 $\leq 0.3^\circ$ (RMS) (倾角范围 $-20^\circ \sim 20^\circ$ )
	分辨率	0.01°
	重复性	0.05° (RMS)
俯仰角	测量范围	$-90^\circ \sim 90^\circ$
	精度	$\leq 0.2^\circ$ (RMS)
	分辨率	0.01°
	重复性	0.05° (RMS)
横滚角	测量范围	$-90^\circ \sim 90^\circ$
	精度	$\leq 0.2^\circ$ (RMS)
	分辨率	0.01°
	重复性	0.05° (RMS)
环境	波特率	9600~115200 (默认 38400)

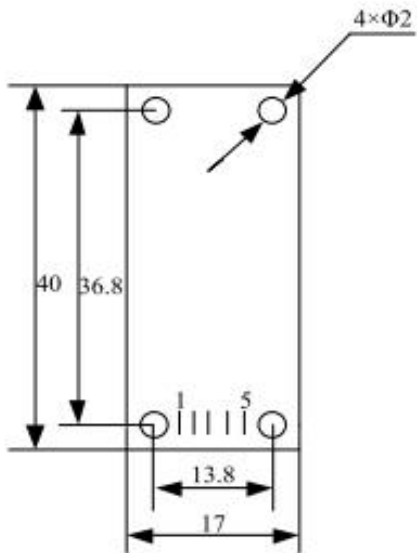
**分辨率:** 传感器在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。

**精度:** 实际角度与传感器测量角度多次 ( $\geq 16$  次) 测量的均方根误差。



### 封装产品尺寸

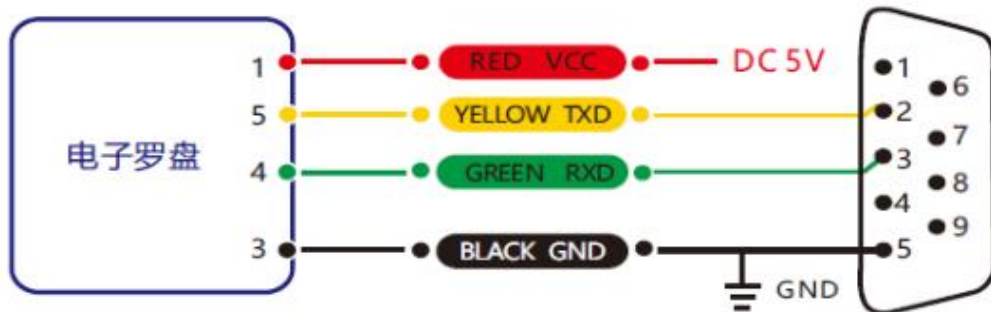
产品尺寸: L40\*W17\*H5.5 (mm)



## 电气连接

接线定义

	红色 RED	蓝色 BLUE	黑色 BLACK	绿色 GREEN	黄色 YELLOW
线色功能	1	2	3	4	5
	电源正极 DC5V	NC	GND 地	接收 RXD (B、D-)	发送 TXD (A、D+)



RS 232接线图

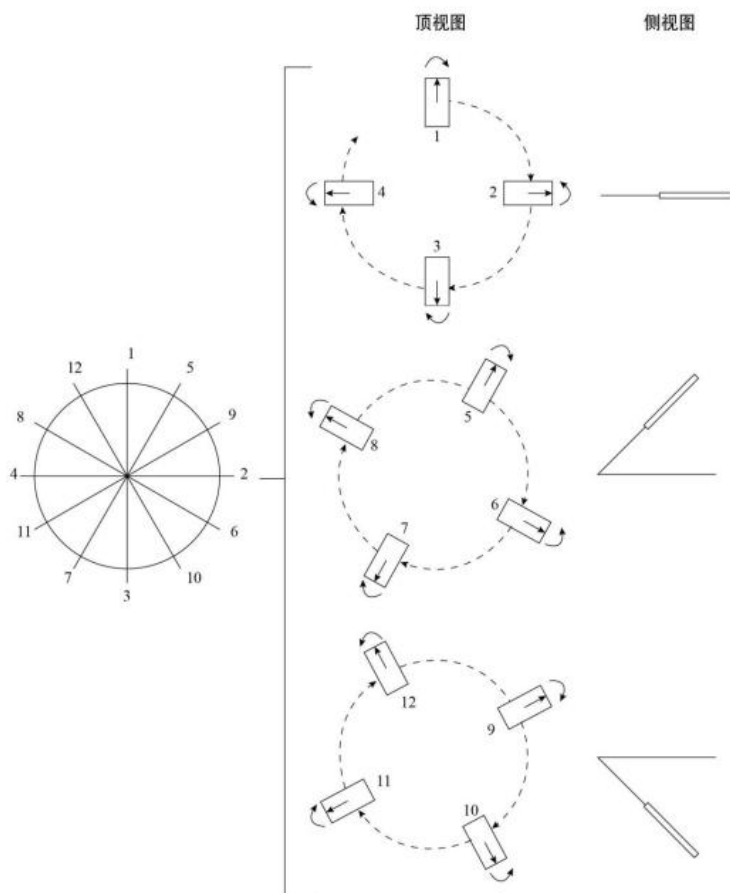
## 校准方法

磁场空间校准方法不仅可对磁力计进行校准，也可对安装设备上存在的硬磁干扰、软磁干扰以及各种制造安装误差进行有效修正，校准完成后，可保证各种大倾斜角下磁罗盘的测角精度。

当用户选择使用磁场空间校准方法时，为了保证磁罗盘的测角精度，用户可根据实际情况和对精度的需求，定期（6-12 个月）开展校准。

当用户设备无法实现空间校准方法所需摆放的各种姿态，但能够实现磁场空间校准方法所需摆放的各种姿态时，推荐使用磁场空间校准方法。在进行磁场空间校准时，建议采集以下 12 种姿态下的数据，校准方法如下：

- 1、将电子罗盘固定在使用环境中，校准时尽量不要携带钥匙、手机等有磁物品；
- 2、将产品接入系统中，产品放置于水平状态（ $\pm 5^\circ$ 以内）；
- 3、首先发送开始校准命令：77 04 00 3C 40，返回：77 05 00 3C 00 41，表明校准已经开始，请注意此时不要有额外的干扰引入校准，否则会影响校准质量；
- 4、开始采点，分为十二个位置（十二种姿态），如下图：





- 姿态 1: 使磁罗盘方位角指向 0°, 俯仰角 0°, 横滚角 0°;
- 姿态 2: 使磁罗盘方位角指向 90°, 俯仰角 0°, 横滚角 0°;
- 姿态 3: 使磁罗盘方位角指向 180°, 俯仰角 0°, 横滚角 0°;
- 姿态 4: 使磁罗盘方位角指向 270°, 俯仰角 0°, 横滚角 0°;
- 姿态 5: 使磁罗盘方位角指向 30°, 俯仰角 45°, 横滚角 0°;
- 姿态 6: 使磁罗盘方位角指向 120°, 俯仰角 45°, 横滚角 0°;
- 姿态 7: 使磁罗盘方位角指向 210°, 俯仰角 45°, 横滚角 0°;
- 姿态 8: 使磁罗盘方位角指向 300°, 俯仰角 45°, 横滚角 0°;
- 姿态 9: 使磁罗盘方位角指向 60°, 俯仰角-45°, 横滚角 0°;
- 姿态 10: 使磁罗盘方位角指向 150°, 俯仰角-45°, 横滚角 0°;
- 姿态 11: 使磁罗盘方位角指向 240°, 俯仰角-45°, 横滚角 0°;
- 姿态 12: 使磁罗盘方位角指向 330°, 俯仰角-45°, 横滚角 0°。

采集命令: 77 04 00 3E 42, 返回命令: 77 05 00 3E XX YY, XX 是对应采集点的十六进制数, 稳定摆放一个姿态, 发送一条采集命令, 对应的返回一条命令, 若连续返回相同的值, 则表明当前位置采点失败, 需要重新稳定传感器后再进行采样, 最后一个点对应的返回值为 0B, YY 为当前采集的校验和, 校准过程中若想终止校准发送: 77 04 00 3D 41, 返回: 77 05 00 3D 00 42。

4、十二个点采集完成后, 3-5s 自动返回校准得分, 例: 77 07 00 3F 00 00 03 49

3F 为命令字, 数据域为 3 字节返回得分值, 为压缩 BCD 码, 四位整数位, 两位小数位, 如 00 00 03, 表示得分 0.03, 分值越接近 0 代表校准效果越好, 大于 1 建议重新校准。

5、校准完成。

以上姿态摆放介绍中所述的方位角不是绝对的方位角, 而是相对的角度, 例如摆放姿态 1 时, 磁罗盘方位角可指向任意角度, 比如 42°, 但在摆放姿态 2 时, 磁罗盘方位角就需要摆放为 132°左右, 以此类推, 而俯仰角、横滚角是指绝对的角度。摆放以上各个姿态时, 方位角、俯仰角、横滚角角度不需要特别严格, 各个角度误差在±15°以内均可接受。



## 订购信息

产品型号	通信方式	封装情况
HEC303-232	RS232	IP67 封装
HEC303-TTL	TTL	IP67 封装

## 执行标准

- 双轴倾角传感器静态校准规范 国家标准（草案）
- GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范



# HEC303 系列

## 三维高精度电子罗盘

### 无锡北微传感科技有限公司

地址：无锡市滨湖区绣溪路 58 号 30 幢

总机：0510-85737158

热线：400-618-0510

邮箱：[sales@bwsensing.com](mailto:sales@bwsensing.com)

网址：[www.bwsensing.com.cn](http://www.bwsensing.com.cn)