



DMC5000-16 系列

三维高精度电子罗盘

技术手册



产 品 介 绍

DMC5000-16 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。

DMC5000-16 专门为了提高磁罗盘的静态测量精度而设计，对于于固定的干扰，该产品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 0.25°
- 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: L33*W31*H13.55 (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
- 个人设备
- 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	34mA (40mA 最大)
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)
用户校准程序	校准方式	16点校准

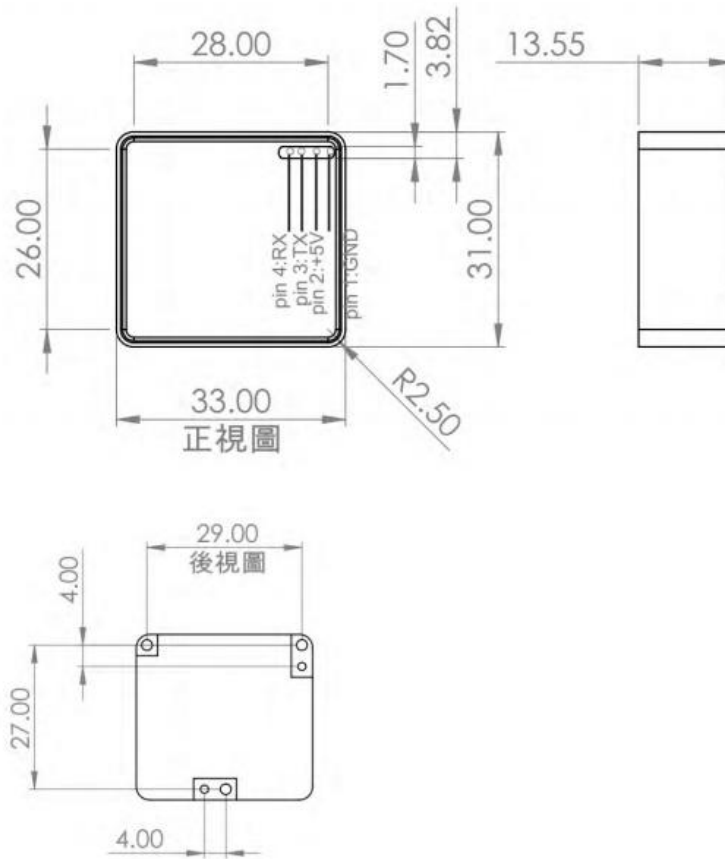
分辨力: 传感器在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。

精度: 实际角度与传感器测量角度多次 (≥ 16 次) 测量的均方根误差。



封装产品尺寸

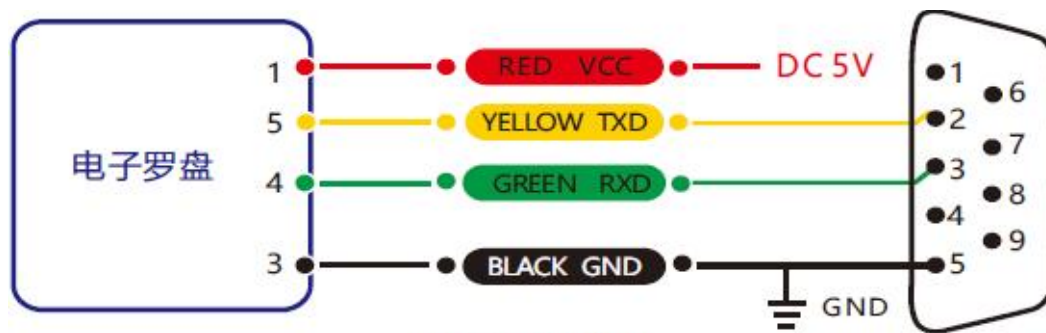
产品尺寸：L33*W31*H13.55（mm）长宽可能有±1mm 误差，请以实物为准



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 DC 5V	NC	GND 地	接收 RXD (B、D-)	发送 TXD (A、D+)



RS 232接线图

校准方法

该电子罗盘在工厂已经进行传感器校准。在磁场环境影响小的地方，使用时无需进行环境校准，可以直接使用。条件允许时，使用前再校准一次可以进一步提高准确率。

方位角校准步骤：

(北朝向不能偏，严格按照厂家校准视频操作，避免周围金属物品，严格按照 30°转)

一、平面校准：

- 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，产品置于水平状态；
- 3、打开串口调试助手，用 16 进制格式发送开始校准命令：77 04 00 11 15；
- 4、将产品在水平面内（俯仰角和横滚角均在 $\pm 5^\circ$ 以内）绕 z 轴（z 轴为竖直方向）旋转 2-3 圈，旋转过程

尽可能采用慢速并近匀速旋转，旋转一周的时间约为 10~15 秒；

- 5、将产品绕 X 轴或者 Y 轴旋转 2-3 圈，旋转过程尽可能采用慢速并近匀速旋转，旋转一周的时间约为 10~15 秒；

- 6、完成校准，发送保存校准命令：77 04 00 12 16。

二、多面校准

- 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、打开串口调试助手，用 16 进制格式发送开始校准命令：77 04 00 08 0C，返回值为 77 05 00 88 00 8D；

- 4、产品置于水平状态，正面朝上（俯仰、横滚都为 $\pm 5^\circ$ 以内），近似匀速旋转一周，旋转一周用时 10 秒以上；

- 5、产品置于水平状态，安装面朝上（俯仰、横滚都为 $\pm 5^\circ$ 以内），近似匀速旋转一周，旋转一周用时 10 秒以上；

- 6、产品置于垂直状态，壳体的光滑侧面朝下（俯仰、横滚都为 $\pm 5^\circ$ 以内），近似匀速旋转一周，旋转一周用时 10 秒以上；

- 7、产品置于垂直状态，壳体的另一个光滑侧面朝下（俯仰、横滚都为 $\pm 5^\circ$ 以内），近似匀速旋转一周，旋转一周用时 10 秒以上；

其中 4.5.6.7 步骤可以交换；

- 8、四个面旋转完以后，发送保存校准命令 77 04 00 09 0D，返回 77 05 00 89 XX YY。其中 XX 代表校准误差系数，该值越小越好，小于 1 较理想，FF 表示校准失败，YY 为该命令的校验和；

- 9、校准完成。

三、高精度磁力计校准：

高精度磁力计校准适用于已经封装好的产品，裸板的校准请采用其他方法。

- 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、打开串口调试助手，用 16 进制格式发送开始校准命令：77 04 00 A0 A4

尽可能采用慢速或近匀速旋转，旋转一周的时间约为 10~15 秒；

- 4、从自己定义的 0 度开始，每三十度发送一次采集命令，等待收到返回命令后再继续旋转，直到产品绕 Z 轴旋转一圈，共计采集 13 个点。

采集命令：77 04 00 A1 A5，返回命令：77 05 00 A1 XX YY，XX 是对应采集点的十六进制数，最后一个点对应的返回值为 0D。

- 5、发送结束校准命令：77 04 00 A2 A6，收到返回值：77 05 00 A2 00 A7。

- 6、等候大约 20~30s，直至传感器返回结束命令：77 05 00 A2 01 A8 校准成功或 77 05 00 A2 FF A6 校准失败。在收到结束命令前请勿断电或发送其他命令，以防传感器丢失数据。

四、十六面磁力计校准：

校准采用 16 个位置的校准方法。

- 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 A5 A9，返回：77 04 00 A5 A9，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、旋转航向角至 0 度附近不变，然后转动传感器的俯仰角至+45 度（ ± 15 度），横滚角保持 0 度。航向角每旋转九十度发送一次采集命令，等待收到返回命令后再继续旋转，直到产品绕 Z 轴旋转一圈，共计采集 4 个点；

- 5、旋转航向角至 0 度附近不变，然后转动传感器的俯仰角至-45 度（ ± 15 度），横滚角保持 0 度。航向角每旋转九十度发送一次采集命令，等待收到返回命令后再继续旋转，直到产品绕 Z 轴旋转一圈，共计采集 4 个点；

- 6、旋转航向角至 0 度附近不变，然后转动传感器的横滚角至+45 度（ ± 15 度），俯仰角保持 0 度。航向角每旋转九十度发送一次采集命令，等待收到返回命令后再继续旋转，直到产品绕 Z 轴旋转一圈，共计采集 4 个点；

- 7、旋转航向角至 0 度附近不变，然后转动传感器的横滚角至-45 度（ ± 15 度），俯仰角保持 0 度。航向角每旋转九十度发送一次采集命令，等待收到返回命令后再继续旋转，直到产品绕 Z 轴旋转一圈，共计采集 4 个点；

采集命令：77 04 00 A6 AA，返回命令：77 05 00 A6 XX YY，XX 是对应采集点的十六进制数，若返回 FF 则表明采点失败，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 10，YY 为当前采集的校验和。

- 8、完成后发送结束校准命令：77 04 00 A7 AB，表明校准完成。传感器返回：77 05 00 A7 XX AC，其中 XX 为标定结果，小于 10 较好，若返回 FF 则表明校准失败，需要重新校准；

- 9、校准完成。



订购信息

产品型号	通信方式	封装情况
DMC5000-16	RS232/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

DMC5000-16 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

网址：www.bwsensing.com.cn