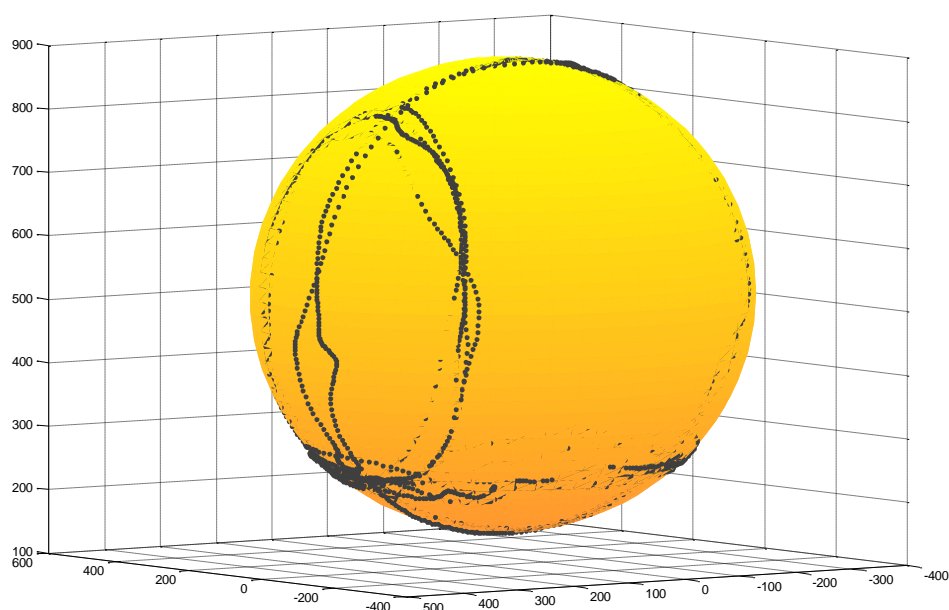


# Yesense YIS 系列产品磁场校准

Document Version 1.0, 30 October. 2018



**Yesense Technologies Co., Ltd.**



027-87003846



[contact@yesense.com](mailto:contact@yesense.com)



[www.yesense.com](http://www.yesense.com)

## 目 录

1	概述 .....	2
2	磁场校准过程.....	2
2.1	3D 校准 .....	2
2.2	2D 校准 .....	2
3	上位机校准方法.....	3
4	建议和注意事项.....	5

## 1 概述

YIS 系列传感器可以精确地测量运动物体的空间三维姿态角度。当 YIS 传感器被安装到包含铁磁材料的物体上，或者本身处在受磁场干扰的环境中，此时地磁场由于受到干扰会导致使用磁场参考的航向精度下降甚至产生漂移。此时为了获得足够精度的航向角度，磁校准十分必要。

本文档用于说明如何使用 YIS Manager 上位机来校准 YIS 系列姿态传感器，使 YIS 在恒定磁场干扰环境中依然保持航向的精确和稳定。需要注意的是，与 YIS 设备位置相对固定的铁磁材料引起的固定磁场干扰可以被校准补偿，而与 YIS 设备位置不固定（靠近或者远离干扰源）或者随着时间发生变化的磁干扰（例如交变电流的线圈）无法被校准补偿。一般来说磁场干扰随着距离的变化衰减很快，通常保持 YIS 传感器与磁干扰源 3 米以上的距离其干扰影响可以忽略不计。

## 2 磁场校准过程

磁校准过程需要采集尽可能多方向上的磁场数据。通过在空间不同方向上运动 YIS 设备，上位机可以采集运动过程中的磁场数据并执行校准算法进行磁场校准。运动覆盖的方向越多，磁场校准的结果越精确。

如果用户不能绕着所有可能的运动方向自由旋转 YIS 传感器，校准算法依然可以用已运动到的方向上的磁场数据进行校准并得到运动方向上的精确结果。实际操作中至少需要 9 个明显不同的方向来完成磁场校准过程。

根据用户设备自由度的限制，YIS Manager 提供两种类型的校准：

### 2.1 3D 校准

3D 校准是完整的磁场校准方案，在大多数应用场合能够提供最佳的磁场校准结果。当用户选择 3D 校准，需要在尽可能多的方向上旋转 YIS 设备。同时，旋转时的角速度尽量缓慢（ $<100^\circ/\text{s}$ ），太快的旋转会降低校准精度。

理想情况下，校准前，采集的校准点应该均匀地分布在一个椭球面上，校准后磁场在各方向的模值应该接近 1。

### 2.2 2D 校准

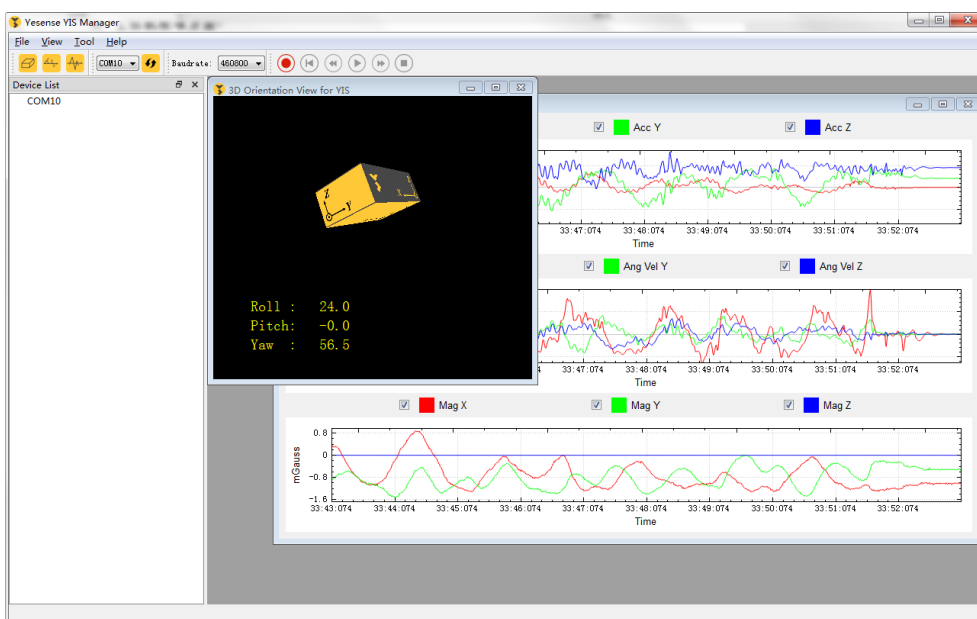
有时用户无法在空间对 YIS 设备进行移动，例如当 YIS 设备被安装在大型机器人底盘上，2D 校准主要针对类似的应用场景。此时具体做法是将 YIS 设备绕着水平面旋转，尽可能覆盖一个完整的  $360^\circ$  运动。校准前，读取的磁场数据应该分布在一个平面椭圆上，校准后，校准平面上各方向上的磁场模值接近 1。

2D 校准是为了尽可能地利用到所有可用的磁场数据，并非完整的磁校准方案。由于物理和数学上的限制，2D 校准方法无法将磁场坐标系与惯性坐标系完全对齐，因此 2D 校准在航向测量上会与真实航向存在残余偏差，此偏差可以通过将 YIS 设备放置到一个已知的航向上进行读取并消除。

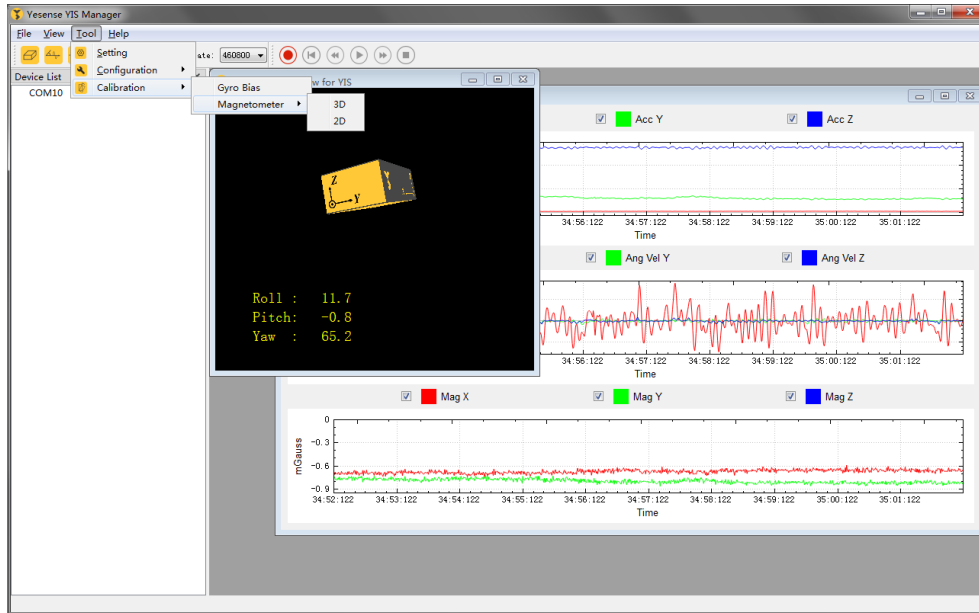
### 3 上位机校准方法

YIS Manager 目前支持两种磁场校准方式，用户可以根据使用场景自由选择最佳的校准方案。由于校准算法无法区分磁场干扰来源于外部环境还是 YIS 设备被安装的物体，因此需要注意的是保证磁场校准时采集的是均匀磁场的的数据，校准环境中 3 米内至少没有铁磁物质的干扰。具体步骤如下：

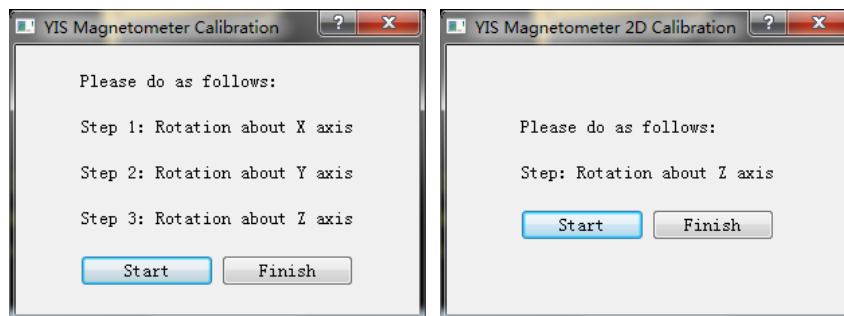
- 1) 安装好 YIS 设备，连接好电脑上位机



- 2) 点击菜单栏工具 (Tool) → 校准 (Calibration) → 磁传感器 (Magnetometer)，根据具体应用选择是 3D 还是 2D 校准模式



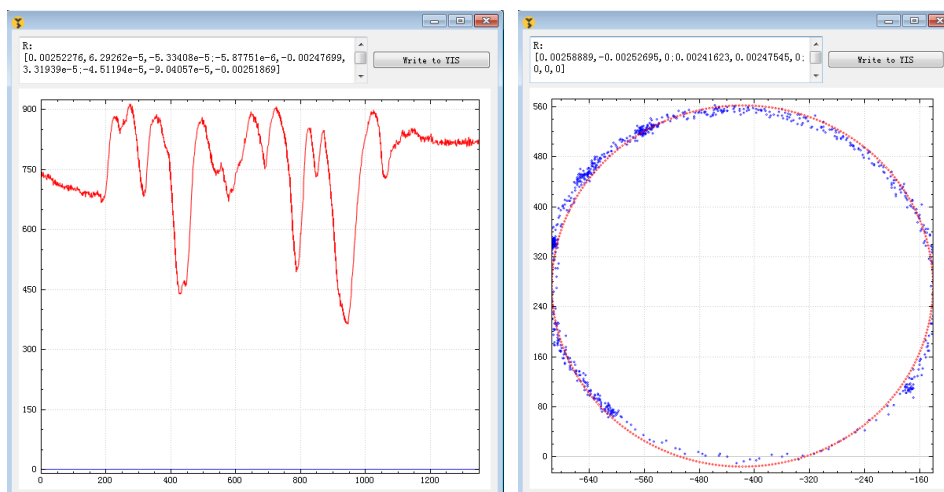
点击 3D/2D 校准后弹出如下窗口



点击开始（Start）按钮采集数据，按照提示窗口内容缓慢地在各个方向上运动 YIS 设备。点击结束（Finish）按钮结束数据采集。

### 3) 通过 YIS Manager 写入校准数据

点击结束（Finish）按钮，会弹出如下 3D/2D 校准结果窗口：



点击写入 YIS (Write to YIS) 按钮, YIS Manager 将校准参数发送并写入到 YIS 设备, 磁校准过程完成。

## 4 建议和注意事项

### 1) 覆盖尽可能多的运动方向

只有尽可能覆盖到更多的运动方向, YIS Manager 才能采集足够完整的校准数据, 校准结果也会更加精确。理论上仅需 9 个方向即可校准磁传感器, 但由于存在测量噪声、外部磁场以及一些未知的因素影响, 校准时请覆盖尽可能多的运动方向以达到最佳效果。

### 2) 远离外部的干扰源

磁传感器和磁校准算法都不能区分干扰是来自外部磁场还是由于与 YIS 设备相固连的物体产生, 建筑物本身、铁桌子、电脑、手机等均能产生很大的干扰磁场。因此, 使用磁校准时必须与上述干扰源保持 3 米以上的距离。