

## 关于电子罗盘 HMC5883L 的角度校准

**简介:**本文档介绍如何处理电子罗盘 (hmc5883l) 的角度偏差问题, 运用 matlab 的拟合曲线功能, 从而精确找到偏差值

**关键词:** HMC5883L, matlab, 角度校准, 电子罗盘

由于需要做一个带有指南针的智能小车, 所以选用了 HMC5883L 这个传感器。本想着直接把数据读出来, 然后经过公式:  $\text{jiaodu} = \text{atan2}(\text{float}(y), \text{float}(x)) * (180 / 3.14159265) + 180$ ; 就 ok 了。可没想到, 当转动罗盘一周时, 角度是非线性变化的; 这就头疼了……

所以迅速查阅相关资料, 查找原因。果不其然, 这种现象产生是必然的。具体原因这里就不解释了, 这里主要说的就是怎么解决这个问题。

网上也有好多解决的方法, 我也是参考其中的一种

**步骤:**

- 1、 将芯片水平放置, 不断旋转芯片得到一组 xy 轴数据
- 2、 使用 matlab 拟合椭圆, 得到中心坐标 (xc, yc) 半长轴 a 半短轴 b
- 3、 在程序中校准想, x, y:

$$x = x - x_c$$

$$y = y - y_c$$

$y = y * (b/a)$  若椭圆是竖着的

$y = y * (a/b)$  若椭圆是横着的

**具体实现方法:**

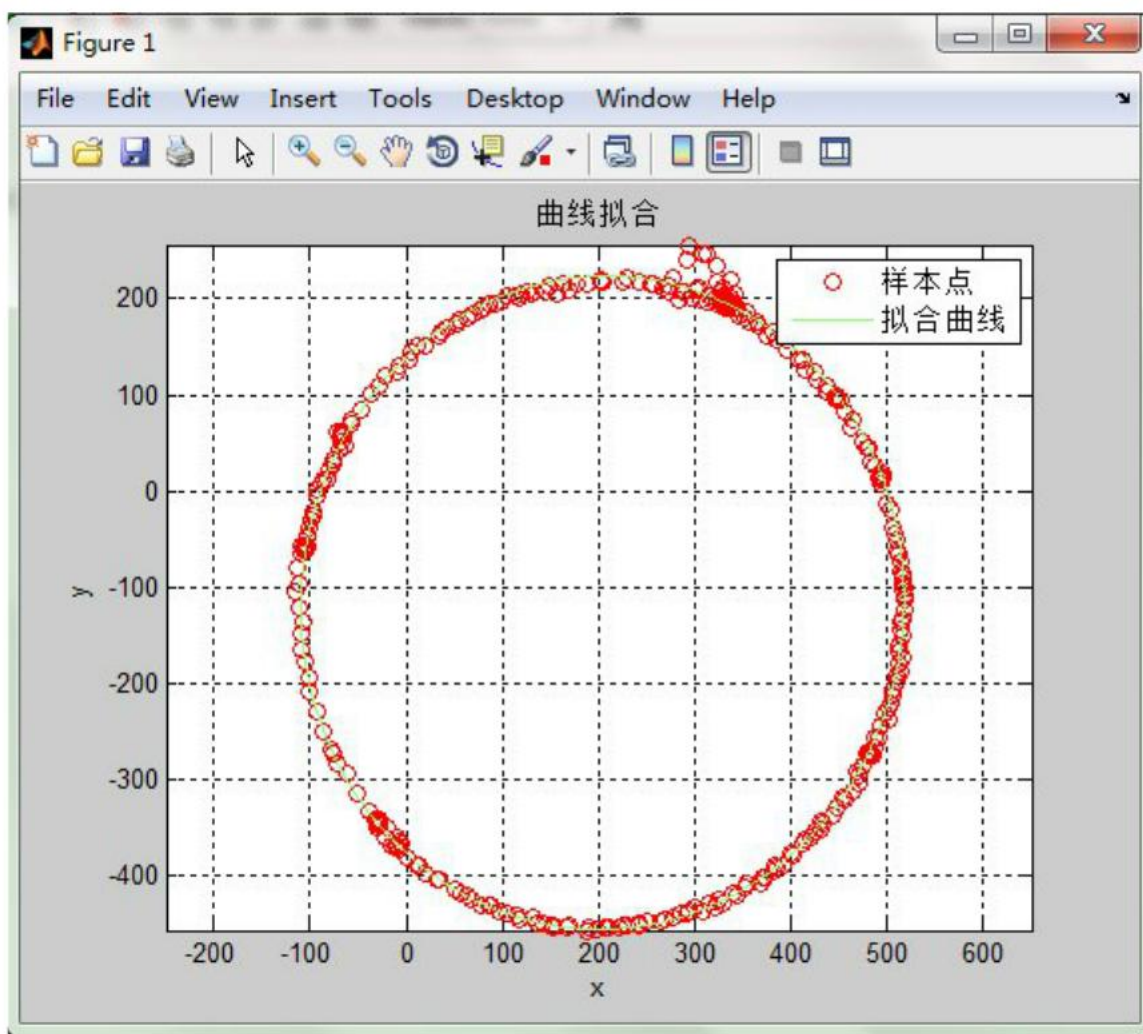
1、 把读出的原始数据经过电脑串口，100ms 传输一次就行，传输给串口助手；x y 两个一组（组数越多越好！），然后匀速水平转动罗盘，大概转动两周（慢速）。最后保存好数据。

2、 打开 matlab，新建一个 m 文件，把下列代码拷贝到该文件中，然后把传来的数据 copy 到代码的 x=[……]中：

```
%=====程序开始
=====
clear; clc; close all;
% 设椭圆一般方程
F=@(p,x)p(1)*x(:,1).^2+p(2)*x(:,1).*x(:,2)+p(3)*x(:,2).^2+p(4)*x(:,1)+p(5)*x(:,2)+p(6);
% 离散数据点
x=[
-00105 -00060
-00106 -00060
-00107 -00061
-00107 -00062
-00108 -00060
-00107 -00059
-00108 -00059
.....];%把数据拷贝到这里，说明：第一列是 x 轴读数；第二列是 y 轴读数。“.....”的意思是等等，还有很多数据未列举出
p0=[1 1 1 1 1 1];
%warning off
% 拟合系数，最小二乘方法
p=nlinfit(x,zeros(size(x,1),1),F,p0);
plot(x(:,1),x(:,2),'ro');
hold on;
xc=(p(2)*p(4)-2*(p(3)*p(4)))/(4*p(1)*p(3)-p(2)^2);
yc=(p(2)*p(4)-2*p(1)*p(5))/(4*p(1)*p(3)-p(2)^2);
a= sqrt( 2 * ( p(1)*xc^2 + p(3)*yc^2 + p(2)*xc*yc - 1 )/( p(1) + p(3) + sqrt( ( p(1) - p(3) )^2 + p(2)^2 ) ) );
b= sqrt( 2 * ( p(1)*xc^2 + p(3)*yc^2 + p(2)*xc*yc - 1 )/( p(1) + p(3) - sqrt( ( p(1) - p(3) )^2 + p(2)^2 ) ) );
th=180*atan( p(2)/( p(1) - p(3) ) )/2*pi;
xc %
yc % (xc, yc) 为椭圆的圆心，这就是我们需要的数据
%a_1=sqrt( p(1)^2 + ( ( p(1) - p(3) ) / p(6) )^2);
%a=2*sqrt( -1*2 * p(6) / ( p(1) + p(3) - a_1));
xmin=min(x(:,1));
```

```
xmax=max(x(:,1));
ymin=min(x(:,2));
ymax=max(x(:,2));
% 作图
ezplot(@(x,y)F(p,[x,y]),[-1+xmin,1+xmax,-1+ymin,1+ymax]);
title('曲线拟合');
legend('样本点','拟合曲线')
grid on
axis equal
%=====程序结尾
=====
```

点击运行一下：会出现一个图形，如下图：



然后该椭圆的中心 (208, -116) 和  $a$ ,  $b$  由于改图近似一个圆形，所以我没有取  $a$  和  $b$  的值，主要还有一点我所需的精度要求不是很高。

3、 把值带入计算方位角度的公式里面：

`jiaodu=atan2((float)(y-yc),(float)(x-xc)) * (180 / 3.14159265) + 180;` 这样就 ok 了。