



姿态传感器

使用说明书 V1.0

深圳市智联物联科技有限公司

Shenzhen Chilink IoT Technology Co.,Ltd.

目录

1. 轴向说明	3
2. 引脚定义	4
3. 接线与使用	5
4. 协议说明	7
4.1 欧拉角数据上报格式示例	7
4.2 加速度数据上报格式示例	8
4.3 角速度数据上报格式示例	8
4.4 地磁数据上报格式示例	9
4.5 气压数据上报格式示例	9
5. 文档声明	9

文档更新记录

日期	版本	说明	作者
2022年11月30日	V1.0	文档新增	CJF

1. 轴向说明

姿态传感器的轴向定义如下图(图 1)所示,向右为 X 正轴(东),向上为 Y 正轴(北),垂直姿态传感器指向天空为 Z 正轴(天),即东北天坐标系。

欧拉角旋转顺序为 Z-Y-X,即先绕 Z 轴旋转,再绕 Y 轴转,再绕 X 轴转。

当表示飞行姿态, Y 轴正方向为机头前进方向时。ROLL 是横滚角,绕 Y 轴旋转;PITCH 是俯仰角,绕 X 轴旋转;YAW 是偏航角,绕 Z 轴旋转。

旋转符合右手法则,即右手大拇指指向轴向,四指弯曲的方向为绕该轴旋转时的正方向。绕 X、Y、Z 轴正方向旋转时,角度值为正;反方向旋转时,角度值为负。

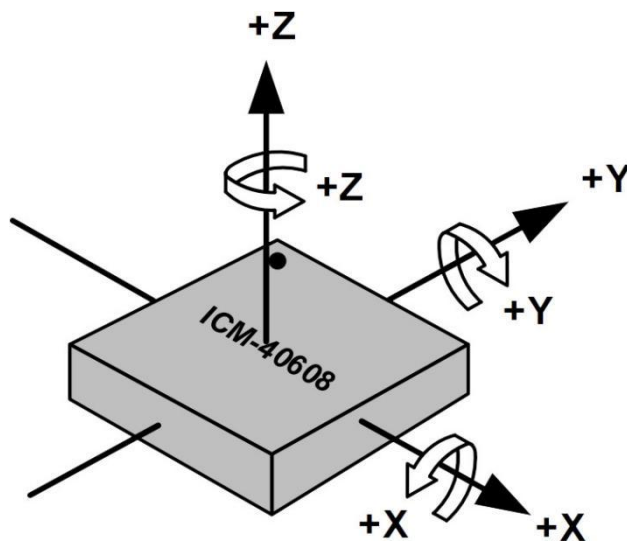
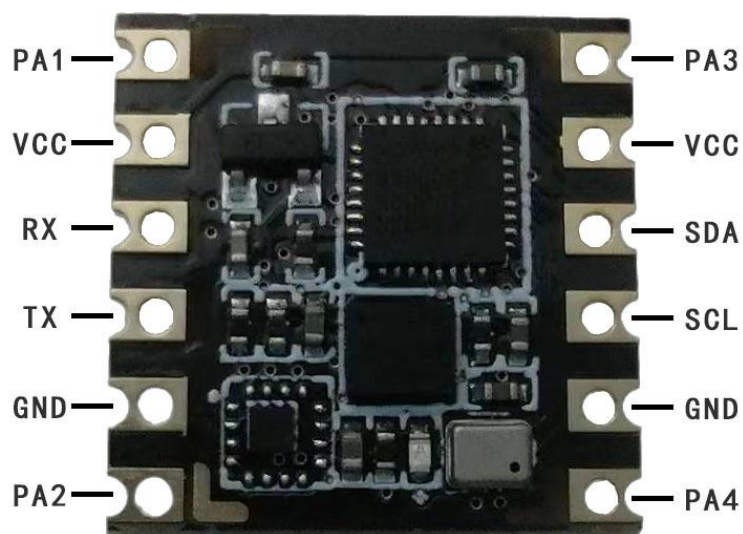


图 1

2. 引脚定义

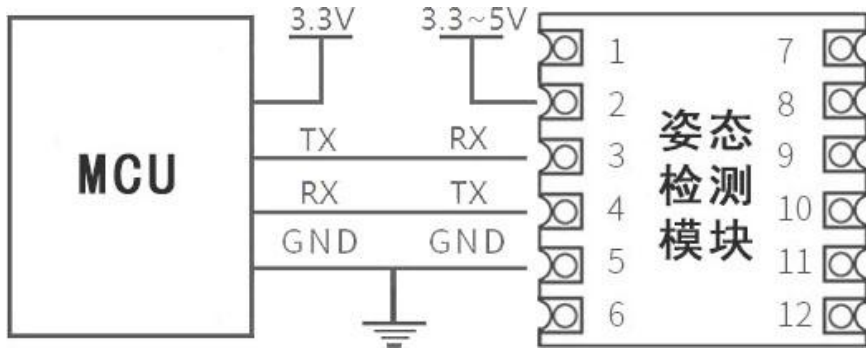


姿态传感器

引脚名称	引脚功能
PA1	预留接口
VCC	姿态传感器电源 3.3~6V
RX	串行数据输入, TTL 电平
TX	串行数据输出, TTL 电平
GND	地线
PA2	预留接口
PA3	预留接口
SDA	预留接口
SCL	预留接口
PA4	预留接口

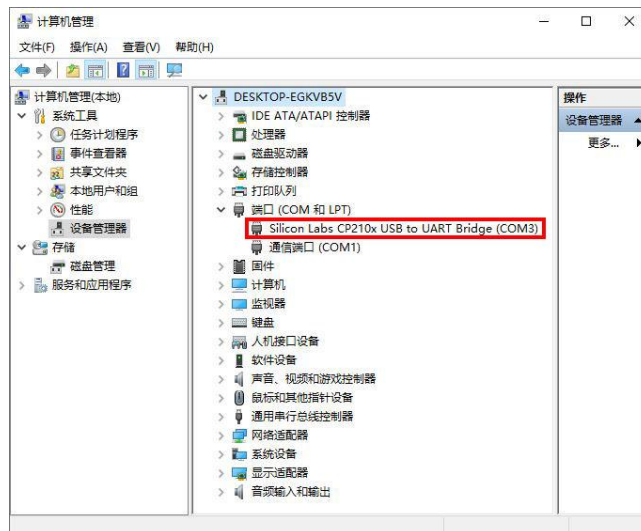
3. 接线与使用

需要在姿态传感器上用到 4 个引脚与上位机相连, 分别是 VCC、RX、TX、GND。

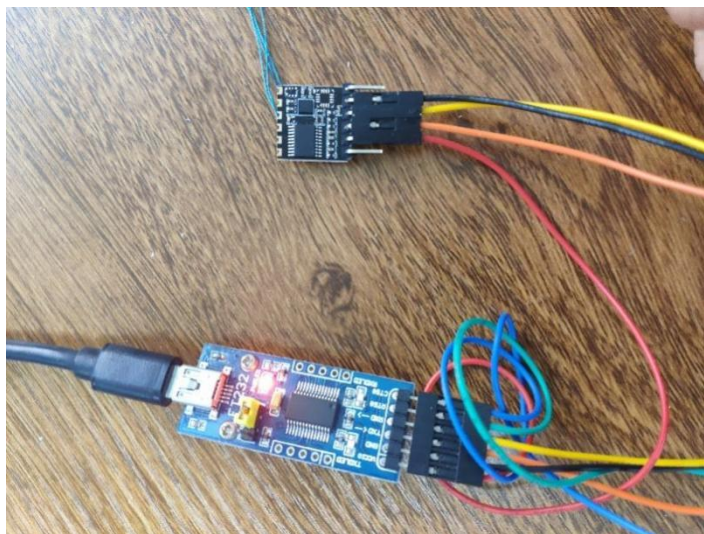


下面以姿态传感器连接电脑为例, 介绍如何使用我司的软件在电脑上查看姿态传感器的数据。

第一步, 需要一个 TTL 转 USB 的模块, 电脑安装好模块的驱动。



第二步，将姿态传感器用杜邦线和 TTL 转 USB 模块连接起来。



第三步，TTL 转 USB 插入电脑 USB 口，打开电脑上的软件，选择对应的串口号、波特率，点击“打开串口”，软件上即可看到姿态传感器传过来的数据。



4. 协议说明

我司的姿态传感器分为 6 轴(角度、角速度、加速度)和 10 轴(角度、角速度、加速度、磁场、气压)两种。

4.1 欧拉角数据上报格式示例

前缀	命令码	横滚角(Y 轴)		俯仰角(X 轴)		偏航角(Z 轴)		温度		检验和 SUM
		低位	高位	低位	高位	低位	高位	低位	高位	
		RollL	RollH	PitchL	PitchH	YawL	YawH	TL	TH	
0x55	0xAA	0xF9	0xF0	0x70	0x0C	0x05	0xE6	0x00	0x00	0x4F

计算方法：

- 横滚角 Roll (绕 Y 轴旋转) = $((\text{RollH} \ll 8) | \text{RollL}) / 100 (^{\circ}) = -38.47^{\circ}$
- 俯仰角 Pitch (绕 X 轴旋转) = $((\text{PitchH} \ll 8) | \text{PitchL}) / 100 (^{\circ}) = 31.84^{\circ}$
- 偏航角 Yaw (绕 Z 轴旋转) = $((\text{YawH} \ll 8) | \text{YawL}) / 100 (^{\circ}) = -66.51^{\circ}$

说明：

- 每个数据分低字节和高字节依次传送，二者组合成一个有符号的 Short 类型的数据。
- 这里一定要注意高字节数据需要先强制转换为一个有符号的 Short 类型的数据以后再移位，并且计算结果的数据类型也是有符号的 Short 类型，这样才能表示出负数。
- $\text{SUM} = 0x55 + 0xAA + \text{RollL} + \text{RollH} + \text{PitchL} + \text{PitchH} + \text{YawL} + \text{YawH} + \text{TL} + \text{TH}$

4.2 加速度数据上报格式示例

前缀	命令码	X 轴方向		Y 轴方向		Z 轴方向		温度		检验和 SUM
		低位 AxL	高位 AxH	低位 AyL	高位 AyH	低位 AzL	高位 AzH	低位 TL	高位 TH	
0x55	0x51	0x1F	0xFF	0x39	0x00	0x00	0x08	0x00	0x00	0x05

计算方法：

- 加速度(X 轴) = ((AxH<<8) | AxL) / 32768 * 16g
- 加速度(Y 轴) = ((AyH<<8) | AyL) / 32768 * 16g
- 加速度(Z 轴) = ((AzH<<8) | AzL) / 32768 * 16g

说明：

- g 为重力加速度，可取值 9.8m/s²
- SUM=0x55+0x51+AxL+AxH+AyL+AyH+AzL+AzH+TL+TH

4.3 角速度数据上报格式示例

前缀	命令码	X 轴方向		Y 轴方向		Z 轴方向		温度		检验和 SUM
		低位 WxL	高位 WxH	低位 WyL	高位 WyH	低位 WzL	高位 WzH	低位 TL	高位 TH	
0x55	0x52	0x07	0x00	0xF7	0xFF	0x01	0x00	0x00	0x00	0xA5

计算方法：

- 角速度(X 轴) = ((WxH<<8) | WxL) / 32768 * 2000(°/s)
- 角速度(Y 轴) = ((WyH<<8) | WyL) / 32768 * 2000(°/s)
- 角速度(Z 轴) = ((WzH<<8) | WzL) / 32768 * 2000(°/s)

说明：

- SUM=0x55+0x52+WxL+WxH+WyL+WyH+WzL+WzH+TL+TH

4.4 地磁数据上报格式示例

前缀	命令码	X 轴方向		Y 轴方向		Z 轴方向		温度		检验和 SUM
		低位 HxL	高位 HxH	低位 HyL	高位 HyH	低位 HzL	高位 HzH	低位 TL	高位 TH	
0x55	0x54	0xAC	0x01	0x04	0x00	0x68	0xFF	0x00	0x00	0xC1

计算方法：

- 磁场 (X 轴) = (HxH<<8) | HxL
- 磁场 (Y 轴) = (HyH<<8) | HyL
- 磁场 (Z 轴) = (HzH<<8) | HzL

说明：

- SUM=0x55+0x54+HxL+HxH+HyL+HyH+HzL+HzH+TL+TH

4.5 气压数据上报格式示例

前缀	命令码	P0	P1	P2	P3	H0	H1	H2	H3	SUM
0x55	0x56	0x43	0xFF	0x80	0x44	0x00	0x00	0x00	0x00	0xB1

计算方法：

- 气压 P = (P3<<24) | (P2<<16) | (P1<<8) | P0 (hPa)

说明：

- SUM=0x55+0x56+P0+P1+P2+P3+H0+H1+H2+H3

5. 文档声明

本公司保留对此使用说明书更改的权利，当产品有升级，需对规格书进行对应更新时，恕不另行通知，敬请谅解。